

VÝPOČET HLUKU Z AUTOMOBILOVÉ DOPRAVY

AKTUALIZACE METODIKY MANUÁL 2018

VÝPOČET HLUKU Z AUTOMOBILOVÉ DOPRAVY

AKTUALIZACE METODIKY

MANUÁL 2018

Metodika byla projednána, posouzena a schválena Centrální komisí
Ministerstva dopravy ČR dne 5.2.2019, zn. 90/2019-910-UPR/3



Výpočet hluku z automobilové dopravy – aktualizace metodiky. Manuál 2018

Schválilo: Ministerstvo dopravy ČR

Zpracovatel: EKOLA group, spol. s r.o.

Zodpovědný řešitel: Ing. Libor Ládyš

Řešitelský tým: RNDr. Libuše Bartošová, PhDr. Miroslava Baštová, Ing. Petr Blahník,
Ing. Martin Ládyš, RNDr. Miloš Liberko, Ing. Aleš Matoušek, Ph.D.,
Ing. Alina Purtova, Ing. Daniel Puš

OBSAH

Úvod	5
1. Výpočet hluku z automobilové dopravy. Manuál 2018	7
1.1 Definice hluku	7
1.2 Ekvivalentní hladina akustického tlaku A , L_{Aeq}	7
1.3 Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A	7
1.4 Výpočtová rychlost „ v “	7
1.5 Podélný sklon „ s “	7
1.6 Izofona.....	7
1.7 Zjišťování L_{Aeq}	8
1.8 Výpočet hluku z dopravy – podklady o území a dopravě	8
1.8.1 Podklady o území	8
1.8.2 Podklady o dopravě.....	8
1.8.3 Základní pojmy používané v souladu s TP 219.....	22
1.8.4 Příprava vstupních dopravních dat pro výpočet	26
1.8.5 Jiné údaje a veličiny.....	41
1.9 Algoritmus výpočtu	42
1.9.1 Hodnota faktoru F_1	44
1.9.2 Hodnota faktoru F_2	46
1.9.3 Hodnota faktoru F_3	47
1.9.4 Stanovení výpočtových veličin X a Y	49
1.10 Korekce pro útlum šířením hluku nad terénem a délkou úseku komunikace.....	50
1.10.1 Posuzovaný bod v pásu úsečky komunikace.....	50
1.10.2 Posuzovaný bod mimo pás úsečky komunikace	51
1.11 Korekce D_B pro útlum hluku překážkou nebo konfigurací terénu	52
1.12 Korekce D_Z na vliv zástavby	54
1.13 Korekce D_P pro narušování plynulosti dopravního proudu	56
1.14 Korekce D_L pro vliv zeleně.....	57
1.15 Zohlednění meteorologické situace.....	57
1.16 Použití korekcí.....	59
1.17 Hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , L_j	59
1.18 Zjišťování vlivu všech úseků komunikace	59
1.19 Energetický součet všech úseků komunikace	59
1.20 Výsledná hodnota L_{Aeq}	60
1.21 Poloha izofony.....	60
2. Přehled vztahů pro numerické výpočty hluku z automobilové dopravy	62

3. Grafika	66
4. Použité podklady	73
Příloha A – závazná.....	77
Obměna vozidlového parku v letech mezi roky 2000–2018.....	77
A.1 Úvod do problematiky	77
A.2 Legislativní vývoj hlučnosti vozidel	78
A.3 Souhrn provedených analýz.....	78
A.4 Postup zpracování obměny vozidlového parku ČR do nejčastěji používaných výpočtových metodik	79
Příloha B – Závazná	80
Postup přepočtu intenzit sloužících pro výpočet hluku mezi rokem 2000 a stávajícím stavem 80	
B.1 Existence dat v CSD 2000	80
B.1.1 Příklad přepočtu intenzit dopravy získaných z CSD 2000	80
B.1.1.1.2 Získání dat z CSD 2000	82
B.1.1.1.3 Přepočet dat z CSD 2000 pro potřeby výpočtu hluku	83
B.2 Neexistence dat z CSD 2000.....	83
Příloha C – závazná.....	91
Problematika kategorie vozidel N1	91
C.1 Úvod do problematiky.....	91
C.2 Rozdělení LN, resp. N1 podle typologických kategorií komunikací	91
C.3 Sumarizace	92
Příloha D – informativní	93
Rozlišování vozidel kategorie N1 při ručním sčítání.....	93
Příloha E – informativní.....	98
Souhrnná specifikace důsledků nerespektování metodického postupu	98
E.1 Důsledky vyplývající z nerespektování postupů uvedených v příloze A	98
E.2 Důsledky vyplývající z nerespektování postupů v Příloze B	98
E.3 Důsledky vyplývající z nerespektování přerozdělení LN (N1) v Příloze C.....	99
E.4 Důsledky vyplývající z návrhů koeficientů a korekcí pro nízkohlučné povrchy – článek 1.9.3	99

Úvod

V roce 2011 byla zpracována účelová publikace pro ŘSD ČR „Výpočet hluku z automobilové dopravy. Manuál 2011“ (dále jen Manuál 2011). Zpracovaný materiál respektoval zásady algoritmizovaného postupu pro výpočet hluku ze silniční dopravy obsažené v předchozím vydání Novely metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy v roce 1996 (dále jen Novela metodiky 1996), které byly následně postupně aktualizovány, naposledy ve vydání Novely metodiky výpočtu hluku ze silniční dopravy v roce 2004 (dále jen Novela metodiky 2004). Manuál 2011 navazoval na zásady a postupy obsažené v předchozích novelách a na základě nových poznatků a znalostí z oblasti silniční dopravy upřesňoval především datovou základnu výpočtů.

V oblasti emisí se aktualizace v Manuálu 2011 vztahovala především na:

- způsob používání výsledků celostátního sčítání dopravy,
- používání postupů při stanovení intenzit a složení dopravního proudu,
- obměnu vozidlového parku,
- dynamickou skladbu vozidlového parku,
- příčné rozdělení intenzit a složení dopravy,
- rychlosti dopravního proudu,
- distribuci dopravy v denní, večerní a noční době,
- korekci F_2 , týkající se vlivu stoupání komunikace na emise hluku vozidel,
- korekci F_3 , týkající se vlivu druhu krytu komunikace na emise hluku.

V imisní části výpočtových postupů se upřesnění datových podkladů vztahovalo k:

- výpočtu útlumu hluku nad terénem zvukově odrazivým, pohltivým a smíšeným,
- útlumu hluku zelení pro listnatý les,
- útlumu hluku zelení pro jehličnatý les.

Všechny aktualizace novely metodiky pro výpočet hluku silniční dopravy po roce 1991, kdy byly vydány Metodické pokyny pro výpočet hluku pozemní dopravy (dále jen Metodické pokyny 1991), i Manuál 2011 vycházely z ustanovení bodu 1.6 v preambuli Metodických pokynů 1991, který umožňoval následné upřesňování postupů použitých v Metodických pokynech 1991 (*„...Pokyny budou postupně upřesňovány a přizpůsobovány novým poznatkům...“*).

Účelem aktualizace 2018 je reagovat na změny v Technických předpisech MD ČR a aktuální potřeby při zpracování hlukové problematiky ze silniční dopravy. Doplnit, aktualizovat a rozšířit stávající metodiku výpočtu hluku z dopravy – Manuál 2011, která byla vydána jako účelová publikace pro ŘSD ČR. V České republice se však používá i celá řada zahraničních metodik. Tato aktualizace reaguje na potřeby připravit vstupní data charakteristická pro ČR,

kteřá budou použitelná i v ostatních výpočtových metodikách. Aktualizace se tedy snaží reagovat na aktuální problematiku, na nové poznatky a v základních níže uvedených okruzích i na změny legislativy, především na novelu nařizení vlády č. 272/2011 Sb. z roku 2016, na novelu Metodického návodu (MN) pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (vydanou v říjnu 2017 MZ ČR) a Odborné doporučení pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, verze 1.0, vydané v březnu 2018 Národní referenční laboratoř pro hluk v komunálním prostředí. Zapracovává nové poznatky z oblasti problematiky povrchů komunikací se sníženou hlučností. Prioritně však Manuál 2018 reaguje na požadavky při řešení staré hlukové zátěže a s tím spojené problematiky prokazování oprávněnosti použití příslušných limitních hodnot.

Manuál 2018 řeší především aktualizaci a rozšíření vztahující se k vlastní dopravě v:

- problematiky obměny vozidlového parku v letech 2000–2018 (2020) a jejího hlukového vývoje,
- postupu pro přepočet intenzit dopravy sloužících pro výpočet hluku mezi rokem 2000 a stávajícím (posuzovaným) stavem,
- problematiky kategorie vozidel N1 (LN),
- oblasti aktualizace koeficientů a korekcí pro povrchy vozovek používaných v ČR s důrazem na povrchy se sníženou hlučností,
- specifikaci důsledků nerespektování předložených metodických postupů,
- postupech využití obměny vozidlového parku ČR do nejčastěji používaných výpočtových metodik.

Pro řešení zmíněného úkolu byly použity podklady z domácí a zahraniční literatury i dostupné výsledky teoretických a experimentálních prací, které byly v České republice k problematice výpočtu hluku ze silniční dopravy zpracovány. Rovněž byly použity i výsledky terénních měření.

Uváděné závěry byly ověřovány na vytipovaných lokalitách a naměřených datech.

Publikace „Metodika pro výpočet hluku ze silniční dopravy – aktualizace metodiky. Manuál 2018“ je schválena Ministerstvem dopravy ČR. Cílem tohoto schválení je především dodržovat jednotné postupy stanovené v kapitole 1.8, 1.9.3 a v Přílohách A–C, které jsou závazné. Tyto postupy je nezbytné respektovat při výpočtech hluku ze silniční dopravy a návrzích protihlukových opatření (PHO) v projektech, odborných akustických posouzeních a ostatních pracích souvisejících s predikcí hlukové zátěže v okolí pozemních komunikací v ČR. Publikace slouží k zabezpečení jednotného postupu při získávání vstupních dopravních dat, stanovování limitních hodnot pro tzv. „starou hlukovou zátěž“ na komunikační síti ČR a z toho vyplývajících dalších postupných kroků při snižování hluku z dopravy.

1. Výpočet hluku z automobilové dopravy. Manuál 2018

Tento materiál, založený na algoritmu výpočtu hluku z automobilové dopravy Manuálu 2011 [47], umožňuje upřesnění výpočtů hluku automobilové dopravy pro obvyklé případy provozu na komunikacích a komunikačních systémech.

1.1 Definice hluku

Hluk je každý zvuk, který člověka ruší, obtěžuje, nebo který působí škodlivě na jeho zdraví.

1.2 Ekvivalentní hladina akustického tlaku A, L_{Aeq}

Ekvivalentní hladina akustického tlaku A, L_{Aeq} , je hladinou střední hodnoty akustického tlaku ve sledovaném časovém úseku. Lze ji vyčíslit jako hladinu časového integrálu intenzity zvuku děleného délkou časového intervalu. V případě znalosti statistického rozložení hladin zvuku do tříd s třídními znaky L_i se ekvivalentní hladina akustického tlaku A, L_{Aeq} , vypočítává dle vztahu:

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{\sum_{i=1}^n f_i} \cdot \sum_{i=1}^n f_i \cdot 10^{0,1L_i} \quad [\text{dB}], \quad (1)$$

kde:

f_i míra časového výskytu hladin z měřeného časového úseku v procentech, sekundách nebo četnosti čtení,

L_i střední hladina v i -tém hladinovém intervalu v dB.

1.3 Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A je ekvivalentní hladina akustického tlaku A, stanovená příslušnými platnými legislativními předpisy.

1.4 Výpočtová rychlost „v“

Výpočtová rychlost „v“ je rychlost stanovená na základě postupů uvedených v této metodice a používaná pro výpočty podle této metodiky.

1.5 Podélný sklon „s“

Podélný sklon „s“ [%] je sklon nivelety posuzovaného úseku komunikace.

1.6 Izofona

Izofona je křivka, spojující místa o stejných hodnotách hladin akustického tlaku (např. hladin L_A , L_{Aeq} aj.).

1.7 Zjišťování L_{Aeq}

Obecně platí, že hluk silniční dopravy závisí na intenzitě, skladbě, rychlosti a plynulosti dopravy, dále na podélném sklonu nivelety, druhu a stavu vozovky, okolní zástavbě, konfiguraci terénu, stínění, odrazech zvuku a meteorologických podmínkách.

Hodnoty L_{Aeq} silniční dopravy lze zjišťovat měřením i výpočtem. U existujících komunikací je možné zjišťovat L_{Aeq} silniční dopravy jak měřením, tak výpočtem. Pro posuzování výhledového stavu akustické situace ve venkovním prostředí se hodnoty L_{Aeq} stanoví výpočtem, a to podle postupu uvedeného v tomto manuálu.

Při porovnávání/interpretaci výsledků měření a výpočtů hluku silniční dopravy je vždy třeba vzít v úvahu meteorologickou situaci v době měření, jakož i korekce, které byly použity při výpočtech hodnot L_{Aeq} . Bez jejich zohlednění nelze soubory měřených a vypočítaných hodnot L_{Aeq} korektně porovnávat/interpretovat.

1.8 Výpočet hluku z dopravy – podklady o území a dopravě

1.8.1 Podklady o území

Podklady o urbanisticko-morfologické situaci v území, v němž má být výpočtově zjištěn stav akustické situace ve venkovním prostředí v důsledku provozu na silničních komunikacích, se získávají z vhodných dostupných mapových podkladů. Je třeba se soustředit na jejich informační obsah, jejich přesnost ve vztahu k reálnému prostředí a aktuálnost. Volba vhodných mapových podkladů je závislá především na:

- cíli výpočtu (např. výpočet stavu akustické situace pro územněplánovací dokumentaci, dokumentaci k územnímu řízení, výpočet stavu akustické situace pro dokumentaci ke stavebnímu povolení, výpočet stavu akustické situace pro analýzu rizik z hluku atd.),
- podrobnosti výpočtu (např. výpočet hlukových map pro velké územní celky, strategické dokumenty, zjištění počtu objektů/podlaží/bytů/oken zasažených hlukem ze silniční dopravy aj.).

1.8.2 Podklady o dopravě

Základními dopravními podklady pro výpočet hluku z automobilové dopravy podle tohoto manuálu jsou údaje o intenzitě dopravy, skladbě dopravního proudu v současné době a ve výpočtovém období, tytéž údaje o dopravním provozu linkových autobusů v současné době a ve výpočtovém období. V sídelních útvech s MHD platí totéž o dopravním provozu MHD v současné době a ve výpočtovém období.

Při výpočtech lze vycházet z údajů obsažených v:

- celostátním sčítání dopravy,
- speciálně provedených dopravních průzkumech,
- dopravněinženýrské dokumentaci jednotlivých sídelních útvarů,
- územněplánovací dokumentaci.

Za vhodné a výhodné se rovněž pokládá využívání kalibrovaných modelů dopravní sítě nebo modelů dopravní obsluhy řešeného území (pro současný/výhledový stav).

Dopravněinženýrské údaje o současném stavu silniční dopravy v území lze používat jako vstupní údaje pro výpočet současného stavu akustické situace ve venkovním prostředí a též jako podklad pro stanovení výhledových dopravních údajů pro výpočet budoucího stavu akustické situace ve venkovním prostředí.

Při získávání dopravních podkladů pro výpočet hluku z automobilové dopravy se při použití speciálně provedených dopravních průzkumů postupuje podle Technických podmínek (TP) 189 „Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích“ v aktuálním znění (EDIP, s.r.o., [22]). Při používání dat z těchto speciálně provedených dopravních průzkumů a celostátního sčítání dopravy se postupuje podle tohoto Manuálu 2018, případně podle Technických podmínek (TP) 219 „Dopravně inženýrská data pro kvantifikaci vlivů automobilové dopravy na životní prostředí“ v aktuálním znění (EDIP, s.r.o., [23]). Uvedené materiály obsahují v příslušných tabulkách konkrétní číselné údaje, které je třeba použít při stanovování vstupních dopravněinženýrských dat pro potřeby hlukových výpočtů. Pokud se použijí údaje z dopravněinženýrské dokumentace jednotlivých sídelních útvarů, pro jejich adjustaci/verifikaci se rovněž použijí postupy podle dle výše uvedených materiálů, pokud již nejsou v předmětné dopravněinženýrské dokumentaci uvedeny konkrétní postupy zohlednění zmíněných údajů.

Důležité upozornění: v celostátním sčítání dopravy v roce 2010 došlo oproti předchozím celostátním sčítání dopravy ke dvěma podstatným metodickým změnám, a sice:

a) nákladní soupravy již nejsou uváděny jako dvě vozidla, ale jen jako jedno vozidlo,

b) došlo k přejmenování druhu (kategorie) vozidel.

V technických předpisech i v celostátním sčítání vozidel se pracuje s kategorií vozidel LN (N1), která však z hlukového hlediska má větší rozsah možných hlukových emisních parametrů a je třeba s tím počítat při použití těchto dat pro potřeby výpočtu hluku.

V technických předpisech (TP) i v celostátním sčítání dopravy (CSD) se pracuje s vozidly členěnými do kategorií podle „užitečné hmotnosti“, avšak podle směrnic EU, ale i vyhlášky č. 341/2014 Sb. jsou vozidla členěna do jednotlivých kategorií podle „maximální hmotnosti“. Do hlukových kategorií jsou však vozidla členěna podle maximální hmotnosti [31].

Proto je nutné při přípravě vstupních dat pro hlukové výpočty tyto skutečnosti zohlednit.

Konkrétní specifikace změn a postupy s těmito změnami jsou uvedeny v příslušných pasážích textu Manuálu 2018.

1.8.2.1 Základní pojmy a názvosloví

Základní pojmy a názvosloví jsou používány v souladu s TP 189 [22]:

Běžný pracovní den – úterý, středa nebo čtvrtek, pokud jsou pracovními dny a pokud jim předchází a po nich následuje pracovní den.

Běžný pátek – pátek, který je pracovním dnem, pokud i čtvrtek je pracovním dnem.

Běžná neděle – neděle, pokud je pondělí pracovním dnem.

Běžný týden – týden, ve kterém jsou všechny dny pondělí až pátek pracovními dny a nenastává významná událost ovlivňující intenzity dopravy.

Kategorie pozemní komunikace – je daná zákonem č. 13/1997 Sb. (dálnice, silnice, místní komunikace, účelová komunikace).

Intenzita motorové dopravy – počet motorových vozidel, který projede určitým příčným řezem pozemní komunikace nebo jeho částí za zvolené časové období.

Intenzita dopravy za dobu průzkumu – intenzita dopravy zjištěná za časový interval, ve kterém byl uskutečněn dopravní průzkum.

Hodinová intenzita dopravy – intenzita dopravy za 60 min.

Denní intenzita dopravy – intenzita dopravy za 24 h (0:00–24:00 h).

Týdenní průměr denních intenzit dopravy (TPDI) – aritmetický průměr denní intenzity dopravy za sedm po sobě jdoucích kalendářních dnů pondělí až neděle.

Měsíční průměr denních intenzit dopravy (MPDI) – aritmetický průměr denní intenzity dopravy za všechny dny kalendářního měsíce, přičemž se zohledňuje různý počet pracovních dnů.

Roční průměr denních intenzit dopravy (RPDI) – aritmetický průměr denní intenzity dopravy všech dnů v roce.

Denní variace intenzit dopravy – průběh intenzity dopravy během 24 h (0:00–24:00 h), vyjadřuje se jako změna hodinových hodnot.

Týdenní variace intenzit dopravy – průběh intenzity dopravy během týdne, vyjadřuje se jako změna denních intenzit.

Roční variace intenzit dopravy – průběh intenzity dopravy během roku, vyjadřuje se jako změna měsíčního průměru denních intenzit.

Odchylka odhadu hodnoty – odchylka odhadu hodnoty určené výpočtem od její skutečné hodnoty [%].

Upozornění: intenzita dopravy se obvykle sleduje odděleně po směrech a v časovém rozlišení alespoň po hodinách.

Značky jsou v TP 189 [22] v platném znění používané s tímto významem:

ALFA – poměr průměrné denní intenzity dopravy v letní (červenec, srpen) neděle ku roční průměrné denní intenzitě dopravy (koeficient nerovnoměrnosti dopravy uváděný ve výsledcích celostátního sčítání dopravy).

f_{NE} – nedělní faktor, jímž se rozumí poměr intenzity dopravy v době 16:00–20:00 h a intenzity dopravy v běžný pracovní den 13:00–17:00 h [-].

I_m – intenzita dopravy zjištěná v době průzkumu [voz./doba průzkumu].

I_h – hodinová intenzita dopravy [voz./h].

I_d – denní intenzita dopravy dne průzkumu [voz./den].

I_t – týdenní průměr denních intenzit dopravy [voz./den].

RPDI – roční průměr denních intenzit dopravy [voz./den], pro vozidla celkem.

RPDI_x – roční průměr denních intenzit dopravy [voz./den], index *x* označuje druh vozidel.

k_{m,d} – přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy dne průzkumu (zohlednění denních variací dopravy) [-].

k_{d,t} – přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit (zohlednění týdenních variací dopravy) [-].

k_{t,RPDI} – přepočtový koeficient týdenního průměru denních intenzit dopravy na roční průměr denních intenzit dopravy (zohlednění ročních variací dopravy) [-].

p_i^d – podíl hodinové intenzity dopravy v určité hodině *i* na denní intenzitě [%].

p_i^t – podíl denní intenzity dopravy v daném dni *i* na týdenním průměru denních intenzit [%].

p_i^r – podíl měsíčního průměru denních intenzit dopravy na ročním průměru denních intenzit [%], index *i* označuje měsíc.

δ – odchylka odhadu ročního průměru denních intenzit dopravy [%].

1.8.2.2 Způsoby průzkumu intenzity dopravy

Zásadně platí, že způsob, metoda a doba dopravního průzkumu závisí na:

- účelu, pro který mají být získaná data využita,
- požadované přesnosti průzkumu.

Detaily viz TP 189 [22].

1.8.2.3 Kategorie vozidel

Pro sledování intenzity dopravy se doporučuje při průzkumu dělit vozidla minimálně na tyto kategorie:

- **M motocykly** – jednostopá motorová vozidla, dvoukolová, tříkolová a čtyřkolová motorová vozidla rozdělená do kategorií, včetně motokol, dvoukolových a tříkolových mopedů, dvoukolových a tříkolových motocyklů, motocyklů s postranním vozíkem, lehkých a těžkých silničních čtyřkolek a lehkých a těžkých quadrimobilů.
- **O osobní automobily** – bez přívěsů i s přívěsy, vozidla typu SUV, MPV, dodávkové automobily (s kratším rozvorem kol a jednoduchou montáží zadních kol), mikrobuses do celkového počtu 9 přepravovaných osob. Maximální hmotnost této kategorie je do 3,5 t.
- **N nákladní automobily** – dodávkové automobily (delší rozvor kol), lehké, střední a těžké nákladní automobily, traktory, speciální nákladní automobily o maximální hmotnosti nad 3,5 t.
- **A autobusy** – vozidla určená pro přepravu osob a jejich zavazadel, která mají více než 9 míst (včetně kloubových autobusů a autobusů s přívěsy).
- **K nákladní soupravy** – přívěsové a návěsové nákladní soupravy.

Podrobnější popis je uveden v článku 1.8.4.11.8.4 a příloze C.

1.8.2.4 Vyhodnocení průzkumů intenzity dopravy

Metodika stanovení odhadu ročního průměru denních intenzit na základě krátkodobého průzkumu je založena na přepočtu intenzity dopravy zjištěné během krátkodobého dopravního průzkumu pomocí koeficientů charakterizujících denní, týdenní a roční variace intenzity dopravy.

1.8.2.5 Přepočtové koeficienty

Koeficienty jsou stanoveny odděleně pro:

- kategorie vozidel,
- charakter provozu na komunikaci daný zejména kategorií a třídou komunikace (a u silnic II. a III. třídy podílem rekreační dopravy).

1.8.2.6 Skupiny vozidel

Při přepočtech výsledků průzkumu na celodenní intenzity dopravy se pro některé kategorie vozidel (viz text výše) používají shodné přepočtové koeficienty; skupiny vozidel jsou uvedené v Tab. 1.

Tab. 1: Skupiny vozidel pro stanovení přepočtového koeficientu [47]

Skupina vozidel	Kategorie vozidla při průzkumu
O	M – motocykly
	O – osobní automobily
N	N – nákladní automobily
	A – autobusy
K	K – nákladní soupravy
S	S – vozidla celkem

Poznámka: pokud kategorie vozidel sledovány nejsou, použijí se koeficienty „S“ pro vozidla celkem.

1.8.2.7 Charakter provozu na komunikaci

Charakter provozu na pozemní komunikaci se odráží i ve variacích intenzit dopravy. Přepočtové koeficienty uvedené v TP 189 [22] v aktualizované verzi byly zjištěny na základě výsledků zpracování dat z průzkumů na mnoha komunikacích v České republice. Takto stanovené koeficienty nemohou však postihnout celý rozsah variací intenzit dopravy, proto je pro zpřesnění možné provést delší dopravní průzkumy a pro konkrétní případy stanovit vlastní přepočtové koeficienty. To se doporučuje vždy, pokud je na komunikaci specifický charakter provozu (např. v blízkosti hraničních přechodů, velkých zdrojů a cílů dopravy aj.).

Charakter provozu na komunikaci je daný zejména její kategorií a třídou. Pro stanovení charakteru provozu na komunikacích se používá dělení komunikací do skupin podle následující tabulky (Tab. 2).

Tab. 2: Skupiny komunikací podle charakteru provozu, podkladová data [47]

Skupina komunikací – charakter provozu	Kategorie a třída komunikace
D-I	Dálnice I. třídy
D-II	Dálnice II. třídy
E	Silnice I. třídy se statutem mezinárodní silnice „E“ (včetně jejich průjezdných úseků)
I	Silnice I. třídy bez statutu mezinárodní silnice „E“ (včetně jejich průjezdných úseků)
II	Silnice II. a III. třídy (včetně jejich průjezdných úseků)
M	Místní komunikace (tj. bez průjezdných úseků silnic)
	Účelové komunikace
Z	Komunikace napojující parkoviště obchodních zařízení (obvykle komunikace účelové)

Komentář:

1. Pro účelové komunikace lze využít koeficienty pro místní komunikace v omezené míře, vždy je nutné zvážit charakter provozu na této komunikaci.
2. Pro komunikace napojující objekty se specifickou funkční náplní se použijí přepočtové koeficienty uvedené v metodice [43].
3. U silnic II. a III. třídy je ještě další dělení do skupin podle podílu rekreační dopravy. Ten je charakterizován nedělním faktorem f_{NE} .
4. Pokud potřebné intenzity dopravy k dispozici nejsou, charakter provozu lze odhadnout podle charakteristiky v Tab. 3.
5. Charakter provozu na komunikaci sledované v Celostátním sčítání dopravy lze odhadnout podle ukazatele ALFA.
6. Charakter rekreačního provozu se pro roční variace intenzit dopravy rozlišuje na letní (zvýšené intenzity zejména v letních měsících – červenec a srpen) a zimní (zvýšené intenzity provozu v zimních měsících – prosinec, leden, únor).
7. Charakter provozu pro silnice II. a III. třídy se stanoví podle Tab. 4.

Tab. 3: Charakter provozu na silnicích II. a III. třídy [47]

Charakter provozu	Popis	f_{NE}	ALFA
H – hospodářský	Komunikace využívaná převážně pro pravidelné cesty do zaměstnání a školy, pro cesty v pracovní dny. O víkendech je provoz výrazně nižší.	< 0,85	< 0,90
S – smíšený	Komunikace využívaná jak pro pravidelné cesty v pracovní dny, tak pro cesty víkendové. Provoz je rovnoměrný v průběhu celého týdne.	0,85 až 1,20	0,90 až 1,40
R – rekreační	Komunikace využívaná převážně pro rekreační dopravu – komunikace vedoucí do oblastí rekreace. Zvýšený provoz v pátečních odpoledních hodinách (ve směru do rekreační oblasti) a v neděli (pro cesty z rekreačních oblastí).	> 1,20	> 1,40

Tab. 4: Charakter provozu na silnicích II. a III. třídy [47]

Skupina komunikací – charakter provozu	Charakter provozu
II-H	Hospodářský
II-S	Smíšený
III-R-L	Rekreační-letní
III-R-Z	Rekreační-zimní

1.8.2.8 Stanovení ročního průměru intenzit dopravy

Odhad ročního průměru intenzit dopravy se stanoví přepočtem intenzity dopravy získané během průzkumu pomocí přepočtových koeficientů, které zohledňují denní, týdenní a roční variace dopravy. Přepočtové koeficienty jsou stanoveny podle kategorie vozidla a charakteru provozu na komunikaci.

Výpočet se provádí odděleně pro každou kategorii vozidel v těchto krocích:

1. Stanovení odhadu denní intenzity dopravy v den průzkumu → zohlednění denních variací → přepočet intenzity zjištěné za dobu průzkumu na hodnotu denní intenzity v den průzkumu.
2. Stanovení odhadu týdenního průměru denních intenzit → zohlednění týdenních variací → přepočet denní intenzity v den průzkumu na hodnotu týdenního průměru denních intenzit.
3. Stanovení odhadu ročního průměru denních intenzit → přepočet týdenního průměru denních intenzit na roční průměr denních intenzit (RPDI).

Stanovení odhadu hodnoty RPDI z výsledků krátkodobého průzkumu se provede pro každou kategorii vozidel x výpočtem podle vztahu:

$$RPDI_x = I_m \cdot k_{m,d} \cdot k_{d,t} \cdot k_{t,RPDI} \quad [\text{voz./rok}], \quad (2)$$

kde:

I_m intenzita dopravy daného druhu vozidla zjištěná v době průzkumu [voz./doba průzkumu],

$k_{m,d}$ přepočtový koeficient intenzity dopravy za dobu průzkumu na denní intenzitu dopravy dne průzkumu (zohlednění denních variací intenzit dopravy) [-],

$k_{d,t}$ přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy (zohlednění týdenních variací intenzit dopravy) [-],

$k_{t,RPDI}$ přepočtový koeficient týdenního průměru denní intenzity dopravy na roční průměr denních intenzit dopravy (zohlednění ročních variací intenzit dopravy) [-].

Výsledná hodnota ročního průměru denních intenzit dopravy pro vozidla celkem se určí součtem jednotlivých ročních průměrů denních intenzit dopravy pro jednotlivé kategorie vozidel.

Výpočtový vztah má tvar:

$$RPDI = \sum_x RPDI_x \quad [\text{voz./rok}], \quad (3)$$

Přesnost odhadu takto stanovené hodnoty RPDI se zjistí postupem, který je popsán v článku 1.8.2.13.

1.8.2.9 Přepoččet na denní intenzitu v běžný pracovní den

Denní intenzita dopravy se určí pro jednotlivé kategorie vozidel (případně pro vozidla celkem) podle vzorce:

$$I_d = I_m \cdot k_{m,d} , \quad (4)$$

kde:

I_d denní intenzita dopravy dne průzkumu [voz./den],

I_m intenzita dopravy za dobu průzkumu [voz./doba průzkumu],

$k_{m,d}$ přepočtový koeficient intenzity dopravy za dobu průzkumu na denní intenzitu dopravy dne průzkumu (zohlednění denních variací intenzit dopravy) [-].

Koeficient $k_{m,d}$ je stanoven v závislosti na kategorii vozidla a charakteru provozu na komunikaci.

Hodnoty přepočtových koeficientů $k_{m,d}$ pro libovolně zvolenou dobu průzkumu se určí pomocí vztahu:

$$k_{m,d} = \frac{100\%}{\sum p_i^d} , \quad (5)$$

kde:

$\sum p_i^d$ součet podílů hodinových intenzit dopravy za dobu průzkumu na denní intenzitě dopravy [%].

Hodnoty p_i^d pro druhy vozidel a charakter provozu jsou uvedeny v příloze 1.1–1.6 v TP 189 [22] v platném znění.

1.8.2.10 Přepoččet na týdenní průměr denních intenzit

Týdenní průměr denních intenzit se určí podle vzorce:

$$I_t = I_d \cdot k_{d,t} , \quad (6)$$

kde:

I_t týdenní průměr denních intenzit dopravy [voz./den],

I_d denní intenzita dopravy [voz./den],

$k_{d,t}$ přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy (zohlednění týdenních variací intenzity dopravy) [-].

Koeficient $k_{d,t}$ je stanoven v závislosti na kategorii vozidla a charakteru provozu na komunikaci.

Hodnoty přepočtových koeficientů $k_{d,t}$ se vypočítají podle vztahu:

$$k_{d,t} = \frac{100\%}{p_i^t}, \quad (7)$$

kde:

p_i^t podíl denní intenzity dopravy dne průzkumu i na týdenním průměru denních intenzit dopravy [%].

Hodnoty p_i^t pro kategorie vozidel a charakter provozu jsou uvedeny v příloze 2.1–2.6 TP 189 [22].

Poznámka: koeficienty uvedené v příloze 2, v TP 189 v platném znění, umožňují výpočet i jiné hodnoty než RPDI, například výpočet denní intenzity dopravy v běžný pracovní den apod.

1.8.2.11 Přepočet na roční průměr denních intenzit

Roční průměr denních intenzit dopravy (RPDI) se určí podle vzorce:

$$RPDI = I_t \cdot k_{t,RPDI}, \quad (8)$$

kde:

$RPDI$ roční průměr denních intenzit dopravy (odhad) [voz./den],

I_t týdenní průměr denních intenzit dopravy v týdnu průzkumu [voz./den].

Koeficient $k_{t,RPDI}$ je stanoven v závislosti na kategorii vozidla a charakteru provozu na komunikaci.

Hodnoty přepočtových koeficientů $k_{t,RPDI}$ se vypočítají pomocí vztahu:

$$k_{t,RPDI} = \frac{100\%}{p_i^r}, \quad (9)$$

kde:

p_i^r podíl denní intenzity dopravy měsíce i na ročním průměru denních intenzit dopravy [%].

Číselné hodnoty p_i^r pro druhy vozidel a charakter provozu na komunikaci jsou uvedeny v příloze 3.1–3.6 v TP 189 v platném znění.

1.8.2.12 Zpracování dat z několika průzkumů na jednom stanovišti

Pokud jsou k dispozici výsledky průzkumů z více dnů (např. z průzkumů pořizovaných z důvodů zvýšení přesnosti výsledku – detaily viz článek 1.8.2.13), provede se výpočet odhadu RPDI pro hodnoty každého dne průzkumu zvlášť a výsledný odhad RPDI je aritmetickým průměrem jednotlivých odhadů. Odlišuje-li se jednotlivý případ RPDI výrazně od ostatních, může se z výsledného výpočtu vyloučit.

Při zpracování průzkumů z několika dnů průzkumu musí být splněna následující podmínka:

Na komunikaci nedošlo k výrazné změně intenzit dopravy. Pokud mezi jednotlivými průzkumy uplynula delší doba (více než 6 měsíců), je vhodné zohlednit i nárůst dopravy.

1.8.2.13 Přesnost odhadu intenzity dopravy

Každý časově omezený dopravní průzkum je zatížen chybou vyplývající z proměnnosti intenzit dopravy.

Přesnost odhadu intenzity dopravy závisí na:

- době průzkumu (odhad intenzity dopravy z průzkumu prováděného po kratší dobu nebo v době nízké intenzity dopravy je méně přesný), tzn. přesnost závisí na podílu naměřené intenzity z celkové intenzity za dané období,
- charakteru provozu na komunikaci (pokud je charakter provozu na komunikaci více podobný charakteristickým průběhům intenzit na dané komunikaci, je přesnost vyšší).

Přesnost je dána odchylkou odhadu RPDI a skutečné hodnoty RPDI (odchylka [%]).

Počítá se podle vztahu:

$$\text{odchylka} = \frac{|\text{odhad RPDI} - \text{skutečné RPDI}|}{\text{skutečné RPDI}} \quad (10)$$

Velikost odchylky δ je dána vztahem:

$$\delta = 95 \cdot \left(\frac{I_m}{RPDI} \cdot 100 \right)^{-0,60}, \quad (11)$$

kde:

δ odchylka odhadu ročního průměru denních intenzit dopravy [%],

I_m intenzita za dobu průzkumu [voz./doba průzkumu],

$RPDI$ odhad ročního průměru denních intenzit [voz./den].

Poznámka: ve vztahu (10) má RPDI význam odhadu ročního průměru denních intenzit dopravy v jednotkách [voz./den].

Přesnost výpočtu odhadu ročního průměru denních intenzit dopravy se dá zvyšovat:

- vhodnou dobou průzkumu s větším podílem naměřené dopravy k odhadu ročního průměru intenzit dopravy,
- opakováním průzkumu v jiné běžné pracovní dny a stanovením výsledného odhadu RPDI průměrem z jednotlivých měření,
- zjištěním týdenních a ročních variací intenzit dopravy pro danou komunikaci (tento postup vyžaduje dlouhodobější sledování).

1.8.2.14 Doporučená doba průzkumu

Doba průzkumu se volí s ohledem na:

- účel průzkumu,
- potřebnou přesnost výsledků,
- charakter dopravy.

Před průzkumem se zjistí, zda provoz na sledovaném úseku nebude ovlivněn mimořádnými událostmi (uzavírky a dopravní omezení na komunikacích, akce s dopady na dopravu – např. významné kulturní nebo sportovní události apod.).

Ke zjištění ročního průměru denních intenzit dopravy (RPDI) se průzkum přednostně provádí:

- v běžné pracovní dny,
- v měsících duben, květen, červen, září a říjen.

Pokud není možné průzkum provést v doporučených měsících (například s ohledem na termín projektu), provede se přepočítání na průměrný měsíc podle výše uvedených postupů (viz článek 1.8.2.8–1.8.2.10).

Metodika uvedená v TP 189 v platném znění neumožňuje stanovit odhad RPDI pomocí průzkumu provedeného v jiný den, než je běžný pracovní den.

Při stanovení ročního průměru denních intenzit dopravy na silnicích II. a III. třídy se předpokládá znalost charakteru dopravy na komunikaci (viz text výše). Pokud není charakter provozu znám, je nutné navíc provést průzkum v neděli v době 16:00–20:00 h.

Na komunikacích se specifickým provozem (např. na komunikacích v blízkosti obchodních zařízení nebo na komunikacích s velkým podílem rekreační dopravy) je nutné volit dobu průzkumu tak, aby byl specifický provoz na sledovaných komunikacích dostatečně charakterizován.

1.8.2.15 Výhledové intenzity dopravy

Při výpočtech hluku automobilové dopravy ve výhledovém období je nutno vycházet z výhledové intenzity dopravy. To vyžaduje provedení prognózy intenzit dopravy.

V prognóze intenzit dopravy je nutné zohlednit:

- nárůst motorizace a využití vozidel,
- změny na komunikační síti,
- změny ve struktuře využití území – změny zdrojů a cílů dopravy.

Výhledové intenzity dopravy na komunikaci je možné stanovit:

- prognózou podle růstových koeficientů,
- dopravně inženýrskou prognózou (například s využitím matematického modelu komunikační sítě).

Výhledovou intenzitu dopravy lze určit na základě znalosti současné intenzity dopravy přenásobením koeficientem růstu intenzit dopravy.

Prognózu pomocí růstových koeficientů lze využít za předpokladu, že nedojde v podstatné míře ke změně:

- v uspořádání komunikační sítě (výstavbou nových komunikací, výraznějšími změnami v organizaci dopravy apod.),
- funkčního využití okolí posuzované komunikace (novou zástavbou, otevřením areálu s velkými nároky na dopravní obsluhu apod.).

Jestliže v prognózovaném období dojde k výraznějším změnám ve struktuře komunikační sítě nebo ve využití území (či současně k obojímu), je nutné prognózu zpracovat podrobněji, nejlépe s využitím matematického modelu komunikační sítě.

1.8.2.16 Navazující a doplňující postupy z TP 189

Pro výpočet denní intenzity dopravy se doporučuje používat protokol uvedený v kapitole 7 TP 189 [22], který umožňuje standardizaci jednotlivých postupových kroků výpočtů.

Příklady jeho konkrétního použití jsou uvedeny v kapitole 8 TP 189 [22].

V kapitole 9 Přílohy TP 189 [22] jsou pak postupně uvedeny grafické a tabulkové přehledy potřebné pro výše uvedené přepočty.

- 1.1 Denní variace intenzit dopravy v běžný pracovní den, osobní vozidla.
- 1.2 Denní variace intenzit dopravy v běžný pracovní den, motocykly.
- 1.3 Denní variace intenzit dopravy v běžný pracovní den, nákladní vozidla.
- 1.4 Denní variace intenzit dopravy v běžný pracovní den, autobusy.
- 1.5 Denní variace intenzit dopravy v běžný pracovní den, nákladní soupravy.
- 1.6 Denní variace intenzit dopravy v běžný pracovní den, vozidla celkem.
- 2.1 Týdenní variace intenzit dopravy, osobní vozidla.
- 2.2 Týdenní variace intenzit dopravy, motocykly.
- 2.3 Týdenní variace intenzit dopravy, nákladní vozidla.
- 2.4 Týdenní variace intenzit dopravy, autobusy.
- 2.5 Týdenní variace intenzit dopravy, nákladní soupravy.
- 2.6 Týdenní variace intenzit dopravy, vozidla celkem.
- 3.1 Roční variace intenzit dopravy, osobní vozidla.
- 3.2 Roční variace intenzit dopravy, motocykly.
- 3.3 Roční variace intenzit dopravy, nákladní vozidla.
- 3.4 Roční variace intenzit dopravy, autobusy.
- 3.5 Roční variace intenzit dopravy, nákladní soupravy.
- 3.6 Roční variace intenzit dopravy, vozidla celkem.

Číselné údaje především z příloh 1.1 až 1.6 a 3.1 až 3.6 se použijí jako vstupní údaje na příslušných místech výpočtů při stanovení intenzit dopravy postupem podle TP 189 [22].

1.8.3 Základní pojmy používané v souladu s TP 219

V souladu s metodikou TP 219 [23] je používáno názvosloví, značky a zkratky s tímto významem:

Běžný pracovní den – úterý, středa nebo čtvrtek, pokud je pracovním dnem a pokud tomuto dnu předchází i po něm následuje pracovní den.

Dopravní proud – sled všech vozidel pohybujících se v pruhu za sebou nebo v pruzích vedle sebe týmž dopravním směrem; dopravní proud se může skládat z několika jízdních proudů.

Dynamická skladba vozidel – podíl jednotlivých typů vozidel z celkového počtu vozidel v daném čase a úseku na komunikaci.

Ekvivalentní hladina akustického tlaku L_{Aeq} – hladina střední hodnoty akustického tlaku ve sledovaném časovém úseku. Lze ji vyčíslit jako hladinu časového integrálu intenzity zvuku děleného délkou časového intervalu.

Hluk – každý zvuk, který člověka ruší, obtěžuje, nebo který působí škodlivě na jeho zdraví.

Intenzita dopravy – počet vozidel, který projede příčným řezem pozemní komunikace za zvolené časové období.

Kapacita komunikace – intenzita dopravy, při které je na komunikaci dosažena úroveň kvality dopravy E.

Kategorie komunikace – kategorie ve smyslu Zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích, tj. jedna z kategorií dálnice, silnice, místní komunikace; nejde o „technickou kategorii“ ve smyslu ČSN 73 6101.

Mezinárodní silnice – pozemní komunikace zařazená do některé z mezinárodních silničních soustav.

Statická skladba vozidel – vyjadřuje procentuální podíl jednotlivých typů vozidel registrovaných v Registru vozidel.

Úroveň kvality dopravy – vyjadřuje kvalitu provozních podmínek na komunikaci (vyjadřuje se stupni A až F).

Značky jsou v TP 219 [23] používané s tímto významem:

a_v – stupeň vytížení [-],

C – kapacita komunikace [voz./den],

n – celkový počet vozidel [voz./den],

F_3 – vliv povrchu vozovky na hodnoty L_{Aeq} [-],

I – intenzita dopravy [voz./den],

I_{24} – intenzita dopravy za 24 h [voz./den],

I_d – intenzita dopravy v denní době (6:00–22:00 h, resp. 6:00–18:00 h) [voz./16 h],
resp. [voz./12 h],

I_{OA24} – intenzita osobních vozidel za 24 h [voz./den],

I_{NA24} – intenzita nákladních vozidel (bez nákladních souprav) za 24 h [voz./den],

I_{NS24} – intenzita nákladních souprav za 24 h [voz./den],

I_{OAd} – intenzita osobních vozidel v denní době (6:00–22:00 h, resp. 6:00–18:00) [voz./16 h],
resp. [voz./12 h],

I_{NAd} – intenzita nákladních vozidel (bez nákladních souprav) v denní době (6:00–22:00 h,
resp. 6:00–18:00 h) [voz./16 h], resp. [voz./12 h],

I_{NSd} – intenzita nákladních souprav v denní době (6:00–22:00 h, resp. 6:00–18:00 h)
[voz./16 h], resp. [voz./12 h],

I_v – intenzita dopravy ve večerní době (18:00–22:00 h) [voz./4 h],

I_{OAv} – intenzita osobních vozidel ve večerní době (18:00–22:00 h) [voz./4 h],

I_{NAv} – intenzita nákladních vozidel (bez nákladních souprav) ve večerní době (18:00–22:00 h)
[voz./4 h],

I_{NSv} – intenzita nákladních souprav ve večerní době (18:00–22:00 h) [voz./4 h],

I_n – intenzita dopravy v noční době (22:00–6:00 h) [voz./8 h],

I_{OAn} – intenzita osobních vozidel v noční době (22:00–6:00 h) [voz./8 h],

I_{NAn} – intenzita nákladních vozidel (bez nákladních souprav) v noční době (22:00–6:00 h)
[voz./8 h],

I_{NSn} – intenzita nákladních souprav v noční době (22:00–6:00 h) [voz./8 h],

k_v – parametr korekce rychlosti [km/h],

L_{Aeq} – ekvivalentní hladina akustického tlaku [dB],

P_{NA} – podíl intenzity nákladní dopravy [-],

P_{noc} – podíl intenzity dopravy v noční době (22:00–6:00 h) [-],

$P_{več}$ – podíl intenzity dopravy ve večerní době (18:00–22:00 h) [-],

RPDI – roční průměr denních intenzit [voz./den],

v_p – průměrná rychlost neovlivněného dopravního proudu [km/h],

v_{max} – nejvyšší dovolená rychlost [km/h],

$v_{85\%}$ – rychlost, kterou nepřekročí 85 % vozidel v dopravním proudu [km/h].

Používané zkratky mají tento význam:

A/BUS – autobusy a přívěsy autobusů (A, PA),

D – dodávkové automobily,

D – dálnice,

E – silnice I. třídy se statutem mezinárodní silnice („E“) (včetně průjezdných úseků těchto silnic),

K – nákladní soupravy

L1–7 – silniční vozidla kategorie L s dalším členěním podle [32],

LNA – lehké nákladní automobily,

LZ – silniční vozidla podkategorie LZ jsou dvoukolová a tříkolová vozidla a čtyřkolky, které konstrukčně odpovídají silničním vozidlům kategorie L1–L7 a jsou zkonstruovány a vyrobeny k využití pro ozbrojené složky, civilní ochranu, požární službu, složky odpovídající za udržování veřejného pořádku a lékařskou záchranou službu,

M – motocykly,

M – místní a účelové komunikace,

M – vozidla kategorie M, motorová vozidla konstruovaná a vyrobená především pro dopravu osob a jejich zavazadel,

M1 – vozidla kategorie M, s nejvýše osmi místy k sezení kromě místa k sezení řidiče. Vozidla náležící do kategorie M1 nesmí mít prostor pro stojící cestující. Počet míst k sezení může být omezen na jedno (tj. místo k sezení řidiče),

M2 – vozidla kategorie M, s více než osmi místy k sezení kromě místa k sezení řidiče a s maximální hmotností nepřevyšující 5 tun. Vozidla náležející do kategorie M2 mohou mít kromě míst k sezení i prostor pro stojící cestující,

N – nákladní automobily (N1, N2, N3, TR),

NA – nákladní = N1 (na podvozcích nákladních automobilů) + N2 + N3 + TR + A,

NS – nákladní soupravy = PN2 + PN3 + NS + PA + PTR,

- N1** – lehké a střední nákladní automobily (na podvozcích osobních/nákladních automobilů, maximální hmotnost do 3,5 t),
- N2** – střední nákladní automobily (maximální hmotnost 3,5–10 t),
- N3** – těžké nákladní automobily (maximální hmotnost přes 10 t),
- NS** – návěsové soupravy,
- O** – osobní automobily,
- O** – přípojná vozidla konstruovaná a vyrobená pro dopravu nákladů nebo osob i pro ubytování osob,
- O1** – vozidla kategorie O s maximální hmotností $\leq 0,75$ t,
- O2** – vozidla kategorie O s maximální hmotností $> 0,75$ t, ale $\leq 3,5$ t,
- O3** – vozidla kategorie O s maximální hmotností $> 3,5$ t, ale ≤ 10 t,
- O4** – vozidla kategorie O s maximální hmotností > 10 t,
- OA** – osobní = C + M + O + N1 (na podvozcích osobních automobilů),
- PN2** – přívěsy středních nákladních automobilů,
- PN3** – přívěsy těžkých nákladních automobilů,
- S** – vozidla celkem,
- T** – těžká motorová vozidla a přívěsy,
- TR** – traktory,
- PTR** – přívěsy traktorů,
- TNA** – těžké nákladní automobily,
- I** – silnice I. třídy bez statutu mezinárodní silnice (včetně průjezdních úseků těchto silnic),
- II-H** – silnice II. a III. třídy (včetně průjezdních úseků těchto silnic) s hospodářským charakterem provozu,
- II-S** – silnice II. a III. třídy (včetně průjezdních úseků těchto silnic) se smíšeným charakterem provozu,
- II-R** – silnice II. a III. třídy (včetně průjezdních úseků těchto silnic) s rekreačním charakterem provozu.

1.8.4 Příprava vstupních dopravních dat pro výpočet

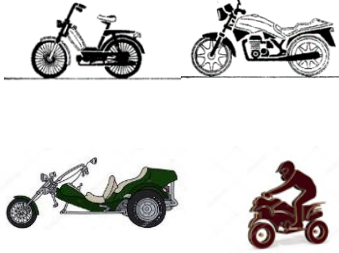
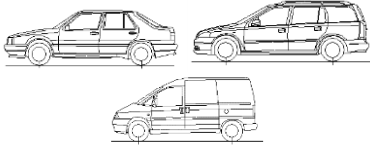
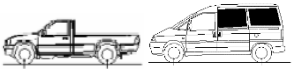
1.8.4.1 Zatřídění vozidel do skupin

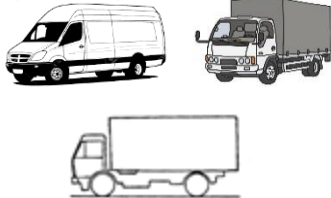
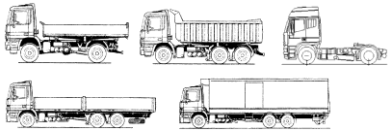




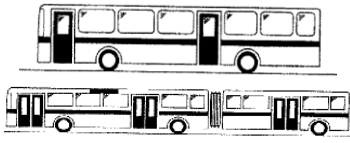
Použije se následující tabulka (Tab. 5), v níž je specifikováno zatřídění vozidel uváděných v celostátním sčítání dopravy do skupin osobních automobilů (OA) a nákladních automobilů (NA), které jsou uvažovány jako zdroje hluku z automobilové dopravy.

V Tab. 6 jsou kategorie vozidel rozděleny tak, aby vyhovovaly třídění vozidel charakterizovaném ve směrnici komise EU č. 2015/996 (CNOSSOS-EU) [51]. Jedná se o doporučení, jak je možné provádět sčítání a získávání dat in situ pro zajištění vstupů pro výpočetní metodiku CNOSSOS-EU, resp. jak lze pracovat s kategoriemi vozidel definovaných v celostátním sčítání dopravy.

Poznámka: Tab. 5 je převzata z TP 219 ([23], tabulka 2-1 „Druhy vozidel“) a modifikována podle vyhl. č. 314/2014 Sb. pro hlukové výpočty [45].

Tab. 5: Zatřídění vozidel do skupin pro hlukové výpočty

Značka/ Druh vozidla	Popis	Označení při CSD	Označení podle vyhl. č. 341/2014 Sb.	Ilustrační obrázek	Hlukové výpočty
M Motocykly	Jednostopá, dvou, tří, čtyřkolová motorová vozidla/motocykly /mopedy (včetně postranního vozíku), lehké/těžké čtyřkolky; lehké/těžké quadrimobily	M	L1-7 LZ		Osobní (OA)
O Osobní automobily	Osobní automobily bez přívěsů i s přívěsy	O	M1 M1+O1,2		
D Dodávkové automobily	Lehké nákladní automobily o celkové hmotnosti do 3,5 t. (Na podvozcích osobních automobilů s a bez přívěsů)	LN*	N1 N1+O1,2		

Značka/ Druh vozidla	Popis	Označení při CSD	Označení podle vyhl. č. 341/2014 Sb.	Ilustrační obrázek	Hlukové výpočty
N Nákladní automobily	Lehké a střední nákladní automobily o celkové hmotnosti nad 3,5 t a do 12 t (Na podvozcích nákladních automobilů)	LN* SN**	N2		Nákladní (NA)
	Těžké nákladní automobily o celkové hmotnosti nad 12 t, speciální nákladní automobily	TN	N3		
	Traktory a zvláštní vozidla	TR	T, C R, S, Z		
K Nákladní sopruvy	Přívěsové a návěsové nákladní sopruvy	SNP** TNP NSN	N2 + O N3 + O	 	Nákladní sopruvy (NS)
	Traktory a zvláštní vozidla s přívěsem	TRP	T+O, C+O, R+O, S+O Z+O		
A Autobusy	Vozidla určená pro přepravu osob a jejich zavazadel, která mají víc než 9 míst (včetně kloubových autobusů a autobusů s přívěsy)	A AK	M2 M3 M2+O M3+O		Nákladní (A=NA, AK=NS)

Poznámka:

* Podle metodiky Celostátního sčítání dopravy (CSD) se jedná o vozidla o užitečné hmotnosti do 3,5 t, což přibližně odpovídá vozidlům do celkové hmotnosti 6 t. Pro účely hlukových výpočtů je třeba intenzitu dopravy těchto vozidel odborně rozdělit na intenzitu dopravy vozidel o celkové hmotnosti do 3,5 t a nad 3,5 t.

Kategoriím vozidel LN a dat této kategorie získaných z CSD, případně sčítáním dopravy in situ a jejím členěním pro hlukové výpočty, se zabývá samostatná příloha C, D.

**** Podle metodiky Celostátního sčítání dopravy (CSD) se jedná o vozidla o užitečné hmotnosti do 10 t, což přibližně odpovídá vozidlům do celkové hmotnosti 12 t. Obdobné zjednodušení se předpokládá i u středních nákladních vozidel s přívěsem.**

Podle pravidelných průzkumů intenzit vozidel jsou historicky metodikou ŘSD ČR vozidla členěna do jednotlivých kategorií podle tzv. užitečné hmotnosti, kdy touto hmotností vozidla se rozumí rozdíl mezi jeho maximální technicky přípustnou hmotností a hmotností v provozním stavu.

Evropská legislativa – směrnice č. 2007/34/ES o přípustné hladině akustického tlaku a výfukovém systému motorových vozidel [31] a národní vyhláška č. 341/2014 Sb. [45] však rozděluje vozidla do kategorií podle jejich maximální hmotnosti.

Při sčítání in situ sčítači detekují vozidla podle jejich velikosti a ne podle jejich hmotnosti. Ani automatické sčítače nedetekují vozidla podle jejich hmotnosti. Proto je možné uváděné údaje o intenzitách dopravy sloužící jako vstupní údaje pro hlukové výpočty, které jsou sčítány podle uvedených schematických členění, brát za hodnoty odpovídající počtu vozidel s maximální hmotností, a tedy odpovídající svými akustickými parametry příslušným legislativním předpisům.

Význam použitých zkratk z CSD dle ŘSD ČR:

LN – lehká nákladní vozidla (užitečná hmotnost do 3,5 t) bez přívěsů i s přívěsy,

SN – střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5–10 t) bez přívěsů,

SNP – střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5–10 t) s přívěsy,

TN – těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 t) bez přívěsů,

TNP – těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 t) s přívěsy,

NSN – návěsové soupravy nákladních vozidel,

A – autobusy,

AK – autobusy kloubové,

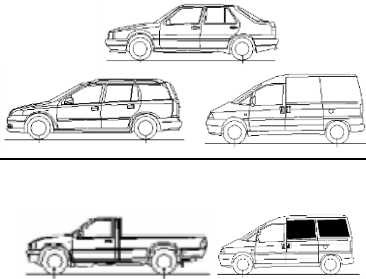
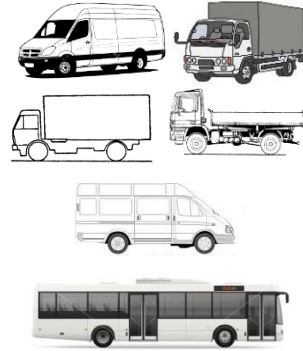
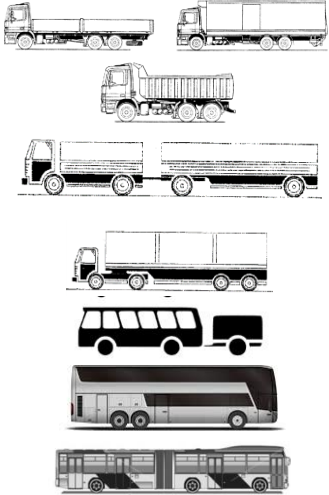
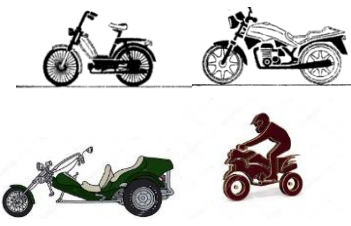
TR – traktory bez přívěsů,

TRP – traktory s přívěsy,

O – osobní a dodávková vozidla bez přívěsů i s přívěsy,

M – jednostopá motorová vozidla.

Tab. 6: Zatřídění vozidel do skupin pro hlukové výpočty podle metodiky CNOSSOS-EU

Název skupiny	Popis dle CNOSSOS-EU	Označení při CSD	Označení podle vyhl. č. 341/2014 Sb.	Ilustrační obrázek	Členění dle kategorií CNOSSOS-EU
Lehká motorová vozidla	Osobní vozidla, dodávková vozidla ≤ 3,5 tuny, sportovní užitková vozidla (SUV), víceúčelová vozidla (MPV) včetně přívěsů a karavanů	O LN*	M1 M1+O N1 N1+O		1
Středně těžká vozidla	Středně těžká vozidla, dodávková vozidla > 3,5 tuny, autobusy, obytné vozy atd. se dvěma nápravami a dvojicí pneumatik, které se nasazují na zadní nápravu	LN* SN TN TR A	N2 N3 M2 M3		2
Těžká vozidla	Těžká nákladní vozidla, vozidla typu touring, autobusy, jež mají tři a více náprav	SNP TNP NSN TRP A AK	M2+O N2+O M3 N3		3
Dvoukolová motorová vozidla	4a) Dvou-, tří- a čtyřkolové mopedy 4b) Motocykly s postranním vozíkem i bez něho, tříkolky a čtyřkolky	M	L1, L2, L6 L3, L4, L5, L7		4

Poznámka: * kategorií vozidel LN a dat získaných z CSD, případně sčítáním dopravy in situ a jejím členěním pro hlukové výpočty, se zabývá samostatná příloha C, D.

1.8.4.2 Rozdělení vozidel v období dne

Pro hlukové výpočty jsou požadovány intenzity dopravy a skladba dopravního proudu v současné době a ve výpočtovém období.

Intenzita dopravy a skladba dopravního proudu se určí:

- v denní době 06:00–22:00 h a v noční době 22:00–6:00 h, respektive pro výpočet strategické hlukové zátěže se určí:

- v denní době 06:00–18:00 h, večerní době 18:00–22:00 h a noční době 22:00–6:00 h.

Skladba dopravního proudu je podle TP 219 [23] požadována v základním dělení na osobní, nákladní vozidla a nákladní soupravy.

Pro hlukové výpočty se určí následující údaje:

I_{OAd} – intenzita osobních vozidel v denní době (6:00–22:00 h),

I_{NAd} – intenzita nákladních vozidel (bez nákladních souprav) v denní době (6:00–22:00 h),

I_{NSd} – intenzita nákladních souprav v denní době (6:00–22:00 h),

I_{OAn} – intenzita osobních vozidel v noční době (22:00–6:00 h),

I_{NAn} – intenzita nákladních vozidel (bez nákladních souprav) v noční době (22:00–6:00 h),

I_{NSn} – intenzita nákladních souprav v noční době (22:00–6:00 h).

Pro zjištění strategické hlukové zátěže se určí dále intenzita dopravy ve večerní době (18:00–22:00 h):

I_{OAv} – intenzita osobních vozidel v denní době (6:00–18:00 h),

I_{NAv} – intenzita nákladních vozidel (bez nákladních souprav) v denní době (6:00–18:00 h),

I_{NSv} – intenzita nákladních souprav v denní době (6:00–18:00 h),

I_{OAv} – intenzita osobních vozidel ve večerní době (18:00–22:00 h),

I_{NAv} – intenzita nákladních vozidel (bez nákladních souprav) ve večerní době (18:00–22:00 h),

I_{NSv} – intenzita nákladních souprav ve večerní době (18:00–22:00 h),

I_{OAn} – intenzita osobních vozidel v noční době (22:00–6:00 h),

I_{NAn} – intenzita nákladních vozidel (bez nákladních souprav) v noční době (22:00–6:00 h),

I_{NSn} – intenzita nákladních souprav v noční době (22:00–6:00 h).

Poznámka: Pro vlastní výpočet hodnot hluku je nutné ve většině výpočtových metodik znát pouze intenzitu nákladní dopravy celkem (nákladní vozidla a nákladní soupravy). Vyčlenění nákladních souprav je nutné pro rozdělení celodenní intenzity dopravy na intenzitu v denní a noční (resp. večerní) době.

U vícepruhových komunikací se určí rozdělení intenzit v jednotlivých jízdnicích pruzích (v příčném řezu komunikace).

Upozornění: intenzita dopravy se při dopravněinženýrských průzkumech zjišťuje postupem uvedeným v TP 189 [22].

1.8.4.3 Podíly intenzity dopravy

V případě, že jsou známy celodenní údaje intenzity dopravy (například z celostátního sčítání dopravy), tzn. hodnoty:

I_{OA24} intenzita osobních vozidel za 24 h,

I_{NA24} intenzita nákladních vozidel (bez nákladních souprav) za 24 h,

I_{NS24} intenzita nákladních souprav za 24 h,

provede se rozdělení intenzity na jednotlivá období dne podle postupů uvedených v následujících kapitolách 1.8.4.4 – 1.8.4.6.

Použití dat z celostátního sčítání dopravy:

a) V případě využití dat z celostátního sčítání dopravy **do roku 2010**

se hodnoty I_{OA24} , I_{NA24} , I_{NS24} určí podle vztahů :

$$I_{OA24} = O + M \quad (12)$$

$$I_{NS24} = NS + PN2 + PN3 + TRP + PA \quad (13)$$

$$I_{NA24} = T - 2 \cdot (NS + PN2 + PN3 + TRP + PA) \quad (14)$$

Poznámka:

Pokud se nepodaří zjistit zvlášť hodnoty I_{NA24} , I_{NS24} , použije se hodnota I_{NAC24} – intenzita nákladních vozidel včetně nákladních souprav za 24 h.

b) V případě využití dat z celostátního sčítání dopravy **z roku 2010**

se hodnoty I_{OA24} , I_{NA24} , I_{NS24} určí takto:

$$I_{OA24} = O + M \quad (15)$$

$$I_{NA24} = LN + SN + TN + A + TR \quad (16)$$

$$I_{NS24} = SNP + TNP + NSN + AK + TRP \quad (17)$$

c) V případě využití dat z **aktuálního** celostátního sčítání dopravy

se hodnoty I_{OA24} , I_{NA24} , I_{NS24} určí takto:

$$I_{OA24} = O + M + LN^* \quad (18)$$

$$I_{NA24} = LN^* + SN + TN + A + TR^{**}) \quad (19)$$

$$I_{NS24} = SNP + TNP + NSN + AK + TRP^{**}) \quad (20)$$

d) V případě využití dat z **aktuálního** celostátního sčítání dopravy a z **CSD 2010** se hodnoty intenzit dopravy pro potřeby výpočtové metodiky **CNOSSOS-EU** určí takto:

$$I_{kat1,24} = O + LN^{*}) \quad (21)$$

$$I_{kat2,24} = LN^{*}) + SN + TN + A + TR^{**}) \quad (22)$$

$$I_{kat3,24} = SNP + TNP + NSN + TRP^{**}) + A + AK \quad (23)$$

$$I_{kat4,24} = M \quad (24)$$

Vysvětlivky:

* kategorií vozidel LN a dat získaných z CSD, případně sčítáním dopravy in situ a jejím členěním pro hlukové výpočty se zabývá samostatná příloha C, D.

** kategorie vozidel – traktory a traktory s přívěsy se doporučuje používat pouze omezeně v závislosti na cíli výpočtu a sledování; pouze na silnicích nižších kategorií; pouze při jejich zásadním podílu v dopravním proudu; v úsecích s maximálními výpočtovými rychlostmi do 50 km/h.

Kategorii vozidel A – autobusy se doporučuje z dat CSD, pokud není známo, rozdělit mezi kategorii 2 a 3 v následujícím poměru:

Komunikace	Kategorie 2	Kategorie 3
Dálnice I.,II. třídy	36 %	64 %
Silnice I. třídy	84 %	16 %
Silnice II., III. třídy	100 %	0 %

Ve vztazích (15–24) je použito označení z CSD:

- O osobní a dodávková vozidla bez přívěsů i s přívěsy,
- M jednostopá motorová vozidla,
- LN lehká nákladní vozidla (užitečná hmotnost do 3,5 t) bez přívěsů i s přívěsy,
- SN střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5–10 t) bez přívěsů,
- SNP střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5–10 t) s přívěsy,
- TN těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 t) bez přívěsů,
- TNP těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 t) s přívěsy,
- NSN návěsové soupravy nákladních vozidel,
- A autobusy,
- AK autobusy kloubové,
- TR traktory bez přívěsů,
- TRP traktory s přívěsy.

1.8.4.4 Podíl intenzity dopravy v noční době (22:00–6:00 h)

Pro přepočítání celodenních intenzit (za 24 h) na intenzity v denní (6:00–22:00 h) a noční (22:00–6:00 h) době se vychází z určení kategorie a třídy pozemní komunikace, na které posuzované místo leží (viz zákon č. 13/1997 Sb.). Dále je nutné rozlišit, zda je posuzovaná silnice I. třídy mezinárodní silnicí – označovaná zkratkou „E“.

Metodika rozlišuje komunikace na:

- dálnice I. třídy,
- dálnice II. třídy,
- silnice I. třídy se statutem mezinárodní silnice („E“),
- silnice I. třídy bez statutu mezinárodní silnice,
- silnice II. třídy,
- silnice III. třídy,
- místní komunikace (bez rozlišení třídy)*.

Kategorii a třídu pozemní komunikace sdělí příslušný silniční správní úřad.

Poznámka:

* pro vícepruhové (rychlostní) místní komunikace se doporučuje užít koeficientů odpovídajících jejich významu (např. koeficientů pro dálnice nebo pro silnice I. třídy – „E“ silnice).

Upřesnění: na účelových komunikacích není možné pro jejich specifický charakter obecně tuto část metodiky použít. Pro některé účelové komunikace lze však využít postupů uvedených v TP 189 [22].

Na dálnicích a silnicích I. až III. třídy se podíl nákladní dopravy určí ze vztahu:

$$P_{NA} = \frac{I_{NA24} + I_{NS24}}{I_{OA24} + I_{NA24} + I_{NS24}} \cdot 100 \quad [\%]. \quad (25)$$

Tab. 7: Koeficienty pro výpočet podílu noční intenzity dopravy z celodenní intenzity dopravy [47]

Kategorie komunikace	Druh vozidla	N_z	N_Q	k_{PNA}
Dálnice I. třídy	Osobní vozidla	9,3	-4,5	0,2
	Nákladní vozidla	19,0	-10,9	0,5
	Nákladní soupravy	21,1	-8,3	0,3
	Nákladní vozidla celkem	20,5	-9,3	0,4
Dálnice II. třídy	Osobní vozidla	7,4	-2,0	0,1
	Nákladní vozidla	14,0	-6,6	0,5
	Nákladní soupravy	17,6	-6,9	0,4
	Nákladní vozidla celkem	16,2	-6,9	0,5
Silnice I. třídy „E“ – silnice	Osobní vozidla	7,6	-1,0	0,1
	Nákladní vozidla	14,3	-5,2	0,3
	Nákladní soupravy	18,2	-4,2	0,3
	Nákladní vozidla celkem	16,6	-5,6	0,4
Silnice I. třídy není „E“ – silnice	Osobní vozidla	8,1	-0,4	0,1
	Nákladní vozidla	10,6	-3,7	0,4
	Nákladní soupravy	13,1	-6,0	0,6
	Nákladní vozidla celkem	11,9	-5,5	0,6
Silnice II. a III. třídy	Osobní vozidla	6,7	-1,4	0,1
	Nákladní vozidla	6,9	x	x
	Nákladní soupravy	8,9	x	x
	Nákladní vozidla celkem	7,5	x	x
Místní komunikace	Osobní vozidla	8,3	x	x
	Nákladní vozidla	8,5	x	x
	Nákladní soupravy	8,7	x	x
	Nákladní vozidla celkem	8,6	x	x

Upřesnění: v případě, že je u příslušného koeficientu značka „x“, znamená to, že příslušný faktor se ve výpočtu neuplatní.

Podíl intenzity dopravy v noční době (22:00–6:00 h) z celodenní intenzity dopravy pro jednotlivé druhy vozidel se vypočte ze vztahu:

$$P_{noc} = N_z + (N_Q + k_{PNA} \cdot P_{NA}) \quad [\%], \quad (26)$$

kde:

N_z základní procentní podíl intenzity dopravy v noční době [%],

N_Q, k_{PNA} koeficienty zpřesňující procentní podíl intenzity dopravy v noční době podle podílu intenzity nákladní dopravy [%].

Hodnoty koeficientů N_z, N_Q, k_{PNA} pro jednotlivé druhy vozidel se odečtou z předchozí tabulky.

1.8.4.5 Podíl intenzity dopravy ve večerní době (18:00–22:00 h)

Pokud je pro výpočet hluku z automobilové dopravy vyžadován i výpočet hluku ve večerní době (18:00–22:00 h), odečte se podíl intenzity dopravy ve večerní době (18:00–22:00 h) ($P_{več}$) na celodenní intenzitě dopravy pro jednotlivé druhy vozidel z následující tabulky.

Tab. 8: Podíl intenzity dopravy ve večerní době [23]

Kategorie komunikace	Druh vozidla	$P_{več}$ [%]
Dálnice I. třídy	Osobní vozidla	16,5
	Nákladní vozidla	12,7
	Nákladní soupravy	13,0
	Nákladní vozidla celkem	12,8
Dálnice II. třídy	Osobní vozidla	15,8
	Nákladní vozidla	9,6
	Nákladní soupravy	12,4
	Nákladní vozidla celkem	11,3
Silnice I. třídy „E tah“	Osobní vozidla	14,5
	Nákladní vozidla	7,8
	Nákladní soupravy	11,5
	Nákladní vozidla celkem	10,0
Silnice I. třídy „není E tah“	Osobní vozidla	13,4
	Nákladní vozidla	6,0
	Nákladní soupravy	8,7
	Nákladní vozidla celkem	7,4
Silnice II. a III. třídy	Osobní vozidla	14,5
	Nákladní vozidla	8,5
	Nákladní soupravy	9,3
	Nákladní vozidla celkem	8,6
Místní komunikace	Osobní vozidla	13,6
	Nákladní vozidla	8,9
	Nákladní soupravy	9,5
	Nákladní vozidla celkem	9,1

1.8.4.6 Rozdělení celodenní (24hodinové) intenzity dopravy

Pro každý druh vozidel se celodenní (24hodinová) intenzita dopravy rozdělí na intenzitu v denním a noční době.

Intenzita dopravy v **noční době** se určí pro jednotlivé druhy vozidel podle vzorce:

$$I_n = P_{noc} \cdot I_{24} \quad [\text{voz./8 h}], \quad (27)$$

intenzita dopravy v **denní době** se určí pro jednotlivé druhy vozidel podle vzorce:

$$I_d = I_{24} - I_n \quad [\text{voz./16 h}]. \quad (28)$$

V případě rozdělení intenzity dopravy na intenzitu v denní, večerní a noční době se intenzita dopravy v **noční době** určí pro jednotlivé druhy vozidel podle vzorce:

$$I_n = P_{noc} \cdot I_{24} \quad [\text{voz./8 h}], \quad (29)$$

intenzita dopravy ve **večerní době** se určí pro jednotlivé druhy vozidel podle vzorce:

$$I_v = P_{več} \cdot I_{24} \quad [\text{voz./4 h}], \quad (30)$$

intenzita dopravy v **denní době** se určí pro jednotlivé druhy vozidel podle vzorce:

$$I_d = I_{24} - I_n - I_v \quad [\text{voz./12 h}]. \quad (31)$$

U vozidel pravidelné hromadné dopravy se při rozdělení na denní a noční dobu vychází z platných jízdních řádů.

Pro výhledové období se vychází ze stávajících jízdních řádů nebo z údajů silničního správního úřadu.

1.8.4.7 Rozložení intenzit dopravy na vícepruhových (4 a více jízdních pruhů) komunikacích:

Rozložení intenzity dopravy na vícepruhových komunikacích je závislé na:

- počtu jízdních pruhů,
- intenzitě dopravy,
- skladbě dopravního proudu.

Určí se hodnota $I_{24(t)}$ – denní intenzita dopravy (vozidel celkem) vyjádřená v tisících vozidel pro:

$$\begin{aligned} I_{24} < 5\,000 \text{ voz./den} & \quad I_{24(t)} = 5 \quad [\text{tis. voz./den}], \\ I_{24} \text{ v rozmezí } 5\,000\text{--}53\,000 \text{ voz./den} & \quad I_{24(t)} = \frac{I_{24}}{1000} \quad [\text{tis. voz./den}], \\ I_{24} > 53\,000 \text{ voz./den} & \quad I_{24(t)} = 53 \quad [\text{tis. voz./den}]. \end{aligned} \quad (32)$$

U čtyřpruhových komunikací s běžnou intenzitou dopravy se provede základní rozdělení intenzit v jednotlivých jízdních pruzích (v příčném řezu komunikace) podle Tab. 9 (při rozdělení na intenzitu v denní a noční době) nebo Tab. 10 (při rozdělení na intenzitu v denní, večerní a noční době).

U šestipruhových komunikací se provede rozdělení intenzit v jednotlivých jízdních pruzích (v příčném řezu komunikace) podle následujících tabulek (Tab. 11 a Tab. 12).

Poznámka: Procentní podíl vozidel dané kategorie v jednotlivých jízdních pruzích pro dané období dne se získá dosazením do vztahů uvedených v Tab. 9 nebo Tab. 10 (převzato z [23]).

Tab. 9: Rozdělení intenzit v jednotlivých jízdních pruzích čtyřpruhové komunikace (den, noc) v %

Doba	Osobní vozidla		Nákladní vozidla		Nákladní soupravy	
	Vnitřní pruh (levý)	Vnější pruh (pravý)	Vnitřní pruh (levý)	Vnější pruh (pravý)	Vnitřní pruh (levý)	Vnější pruh (pravý)
Den (6:00–22:00)	$0,673 \cdot I_{24(t)} + 26,0$	$-0,673 \cdot I_{24(t)} + 74,0$	$0,341 \cdot I_{24(t)} + 7,2$	$-0,341 \cdot I_{24(t)} + 92,8$	$0,109 \cdot I_{24(t)} + 1,3$	$-0,109 \cdot I_{24(t)} + 98,7$
Noc (22:00–6:00)	$0,226 \cdot I_{24(t)} + 34,8$	$-0,226 \cdot I_{24(t)} + 65,2$	$0,124 \cdot I_{24(t)} + 9,7$	$-0,124 \cdot I_{24(t)} + 90,3$	$0,086 \cdot I_{24(t)} + 2,0$	$-0,086 \cdot I_{24(t)} + 98,0$

Tab. 10: Rozdělení intenzit v jednotlivých jízdních pruzích čtyřpruhové komunikace (den, večer, noc) v %

Doba	Osobní vozidla		Nákladní vozidla		Nákladní soupravy	
	Vnitřní pruh (levý)	Vnější pruh (pravý)	Vnitřní pruh (levý)	Vnější pruh (pravý)	Vnitřní pruh (levý)	Vnější pruh (pravý)
Den (6:00–18:00)	$0,714 \cdot I_{24(t)} + 25,0$	$-0,714 \cdot I_{24(t)} + 75,0$	$0,360 \cdot I_{24(t)} + 8,6$	$-0,360 \cdot I_{24(t)} + 91,4$	$0,143 \cdot I_{24(t)} + 2,0$	$-0,143 \cdot I_{24(t)} + 98,0$
Večer (18:00–22:00)	$0,515 \cdot I_{24(t)} + 29,5$	$-0,515 \cdot I_{24(t)} + 70,5$	$0,270 \cdot I_{24(t)} + 7,7$	$-0,270 \cdot I_{24(t)} + 92,3$	$0,109 \cdot I_{24(t)} + 2,3$	$-0,109 \cdot I_{24(t)} + 97,7$
Noc (22:00–6:00)	$0,226 \cdot I_{24(t)} + 34,8$	$-0,226 \cdot I_{24(t)} + 65,2$	$0,124 \cdot I_{24(t)} + 9,7$	$-0,124 \cdot I_{24(t)} + 90,3$	$0,086 \cdot I_{24(t)} + 2,0$	$-0,086 \cdot I_{24(t)} + 98,0$

U šestipruhových komunikací se provede rozdělení intenzit v jednotlivých jízdních pruzích (v příčném řezu komunikace) podle Tab. 11 nebo Tab. 12 (převzato z [23]).

Tab. 11: Rozdělení intenzit v jednotlivých jízdních pruzích šestipruhovové komunikace (den, noc) v %

Doba	Osobní vozidla			Nákladní vozidla			Nákladní soupravy		
	Vnitřní (levý)	Střední	Vnější (pravý)	Vnitřní (levý)	Střední	Vnější (pravý)	Vnitřní (levý)	Střední	Vnější (pravý)
Den (6:00–22:00)	40	45	15	1	19	80	0	20	80
Noc (22:00–6:00)	20	50	30	0	10	90	0	10	90

Tab. 12: Rozdělení intenzit v jednotlivých jízdních pruzích šestipruhovové komunikace (den, večer, noc) v %

Doba	Osobní vozidla			Nákladní vozidla			Nákladní soupravy		
	Vnitřní (levý)	Střední	Vnější (pravý)	Vnitřní (levý)	Střední	Vnější (pravý)	Vnitřní (levý)	Střední	Vnější (pravý)
Den (6:00–18:00)	40	45	15	1	19	80	0	20	80
Večer (18:00–22:00)	35	45	20	0	15	85	0	15	85
Noc (22:00–6:00)	20	50	30	0	10	90	0	10	90

1.8.4.8 Rychlost dopravního proudu

Pro hlukové výpočty je nutné znát průměrnou rychlost dopravního proudu (v závislosti na charakteru komunikace a provozu) v rozdělení rychlostí na hodnoty pro den, večer a noc. U vícepruhových komunikací je třeba znát průměrné rychlosti dopravního proudu i v dělení na jednotlivé jízdní pruhy.

Rychlost dopravního proudu se získá měřením rychlostí jednotlivých vozidel pomocí:

- automatických detektorů umožňujících záznam jednotlivého vozidla,
- radarových měřičů rychlosti (stacionárních nebo přenosných),
- dalšími postupy dopravní telematiky (např. úseková měření rychlosti).

Pokud není zjištěna skutečná průměrná rychlost dopravního proudu, určí se rychlost neovlivněného dopravního proudu (tj. proud splňující podmínky úrovně kvality dopravy na stupni A až C) podle vztahu:

$$v_p = v_{max} + k_v, \quad (33)$$

kde:

v_p průměrná reálná rychlost* neovlivněného dopravního proudu [km/h],

v_{max} nejvyšší dovolená rychlost [km/h],

k_v parametr korekce rychlosti [km/h].

*Poznámka: * jedná se o rychlost zjištěnou na základě provedených dopravních průzkumů.*

1.8.4.8.1 Silnice a místní komunikace

Parametr k_v se pro jednotlivé charaktery komunikace, období dne a druhy vozidel určí z Tab. 13 nebo Tab. 14.

Tab. 13: Parametr korekce rychlosti k_v (den, noc) [km/h], [23]

Charakter komunikace		Den (6:00–22:00 h)		Noc (22:00–6:00 h)	
		Osobní	Nákladní	Osobní	Nákladní
Intravilán	Průtahy silnic I. a II. třídy a místní komunikace funkční skupiny A a B (rychlostní a sběrné)	0	0	+5	+5
	Průtahy silnic III. třídy a místní komunikace funkční skupiny C (obslužné)	-5	-10	0	0
Extravilán	Silnice I. třídy	+5	0	+10	+5
	Silnice II. třídy	0	-5	+5	0
	Silnice III. třídy	-5	-10	0	-5

Tab. 14: Parametr korekce rychlosti k_v (den, večer, noc) [km/h] , [23]

Charakter komunikace		Den (6:00–18:00 h)		Večer (18:00–22:00 h)		Noc (22:00–6:00 h)	
		Osobní	Nákladní	Osobní	Nákladní	Osobní	Nákladní
Intravilán	Průtahy silnic I. a II. třídy a místní komunikace funkční skupiny A a B (rychlostní a sběrné)	0	0	0	0	+5	+5
	Průtahy silnic III. třídy a místní komunikace funkční skupiny C (obslužné)	-5	-10	0	0	0	0
Extravilán	Silnice I. třídy	0	0	+5	0	+10	+5
	Silnice II. třídy	0	-5	0	-5	+5	0
	Silnice III. třídy	-5	-10	-5	-10	0	-5

1.8.4.8.2 Dálnice a vícepruhové komunikace

U dálnic a vícepruhových komunikací se průměrná rychlost neovlivněného dopravního proudu v jednotlivých jízdních pruzích (v příčném řezu komunikace) stanoví následujícím postupem.

Určí se hodnota $I_{24(t)}$ – denní intenzita dopravy (vozidel celkem) vyjádřená v tisících vozidel pro:

$$I_{24} < 5\,000 \text{ voz./den} \quad I_{24(t)} = 5 \quad [\text{tis. voz./den}],$$

$$I_{24} \text{ v rozmezí } 5\,000\text{--}37\,000 \text{ voz./den} \quad I_{24(t)} = \frac{I_{24}}{1000} \quad [\text{tis. voz./den}],$$

$$I_{24} > 37\,000 \text{ voz./den} \quad I_{24(t)} = 37 \quad [\text{tis. voz./den}]. \quad (34)$$

Průměrná rychlost neovlivněného dopravního proudu v jednotlivých jízdních pruzích (v příčném řezu komunikace pro nejvyšší dovolenou rychlost 130 km/h) se získá dosazením do vztahů uvedených v Tab. 15 nebo Tab. 16.

Tab. 15: Průměrná rychlost neovlivněného dopravního proudu v jednotlivých jízdních pruzích pro čtyřpruhové dálnice [km/h], [23]

Doba	Osobní vozidla		Nákladní vozidla		Nákladní soupravy	
	Vnitřní pruh (levý)	Vnější pruh (pravý)	Vnitřní pruh (levý)	Vnější pruh (pravý)	Vnitřní pruh (levý)	Vnější pruh (pravý)
Den (6:00–22:00)	$-0,595 \cdot I_{24(t)} + 145$	$-0,689 \cdot I_{24(t)} + 132$	$-0,529 \cdot I_{24(t)} + 131$	$-0,147 \cdot I_{24(t)} + 96$	$-0,023 \cdot I_{24(t)} + 91$	$-0,058 \cdot I_{24(t)} + 87$
Noc (22:00–6:00)	$-0,449 \cdot I_{24(t)} + 141$	$-0,506 \cdot I_{24(t)} + 126$	$-0,461 \cdot I_{24(t)} + 121$	$-0,102 \cdot I_{24(t)} + 84$	$-0,040 \cdot I_{24(t)} + 91$	$-0,045 \cdot I_{24(t)} + 86$

Tab. 16: Průměrná rychlost neovlivněného dopravního proudu v jednotlivých jízdnicích pro čtyřpruhové dálnice [km/h], [23]

Doba	Osobní vozidla		Nákladní vozidla		Nákladní soupravy	
	Vnitřní pruh (levý)	Vnější pruh (pravý)	Vnitřní pruh (levý)	Vnější pruh (pravý)	Vnitřní pruh (levý)	Vnější pruh (pravý)
Den (6:00–18:00)	$-0,587 \cdot l_{24(t)} + 144$	$-0,687 \cdot l_{24(t)} + 132$	$-0,488 \cdot l_{24(t)} + 130$	$-0,137 \cdot l_{24(t)} + 97$	$-0,025 \cdot l_{24(t)} + 92$	$-0,059 \cdot l_{24(t)} + 87$
Večer (18:00–22:00)	$-0,587 \cdot l_{24(t)} + 147$	$-0,688 \cdot l_{24(t)} + 133$	$-0,610 \cdot l_{24(t)} + 134$	$-0,191 \cdot l_{24(t)} + 90$	$0,049 \cdot l_{24(t)} + 90$	$-0,052 \cdot l_{24(t)} + 87$
Noc (22:00–6:00)	$-0,449 \cdot l_{24(t)} + 141$	$-0,506 \cdot l_{24(t)} + 126$	$-0,461 \cdot l_{24(t)} + 121$	$-0,102 \cdot l_{24(t)} + 84$	$-0,040 \cdot l_{24(t)} + 91$	$-0,045 \cdot l_{24(t)} + 86$

U šestipruhových komunikací se průměrná rychlost neovlivněného dopravního proudu v jednotlivých jízdnicích (v příčném řezu komunikace) stanoví podle Tab. 17 nebo Tab. 18.

Tab. 17: Průměrná rychlost neovlivněného dopravního proudu [km/h] v jednotlivých jízdnicích pro šestipruhové dálnice [km/h], [23]

Doba	Osobní vozidla			Nákladní vozidla			Nákladní soupravy		
	Vnitřní pruh (levý)	Střední pruh	Vnější pruh (pravý)	Vnitřní pruh (levý)	Střední pruh	Vnější pruh (pravý)	Vnitřní pruh (levý)	Střední pruh	Vnější pruh (pravý)
Den (6:00–22:00)	140	130	110	120	100	95	90	85	80
Noc (22:00–6:00)	145	135	115	110	95	85	90	85	80

Tab. 18: Průměrná rychlost neovlivněného dopravního proudu [km/h] v jednotlivých jízdnicích pro šestipruhové dálnice [km/h], [23]

Doba	Osobní vozidla			Nákladní vozidla			Nákladní soupravy		
	Vnitřní pruh (levý)	Střední pruh	Vnější pruh (pravý)	Vnitřní pruh (levý)	Střední pruh	Vnější pruh (pravý)	Vnitřní pruh (levý)	Střední pruh	Vnější pruh (pravý)
Den (6:00–18:00)	140	130	110	120	100	95	90	85	80
Večer (18:00–22:00)	140	130	110	115	100	90	90	85	80
Noc (22:00–6:00)	145	135*	115	110	95	85	90	85	80

Pro šestipruhové komunikace není k dispozici dostatek relevantních dat (existuje jen malá délka šestipruhových komunikací v ČR). Přesnější údaje se u stávajících komunikací určí dopravním průzkumem, u navrhovaných komunikací se určí mikrosimulací.

1.8.4.9 Úroveň kvality dopravy

Úroveň kvality dopravy je dána kvalitou provozních podmínek na pozemních komunikacích a vyjadřuje se zpravidla stupni A až F.

Plynulost dopravního proudu je narušována:

- vysokým stupněm vytížení komunikace,
- křižovatkami,
- přechody pro chodce a dalšími rušivými vlivy.

Podrobnější informace lze nalézt v ČSN 73 6110 [17].

1.8.5 Jiné údaje a veličiny

Dalšími údaji a veličinami používanými při výpočtech hluku jsou:

d – kolmá vzdálenost posuzovaného bodu od osy komunikace [m],

h – výška posuzovaného bodu nad terénem [m],

X – výpočtová veličina,

Y – pomocná výpočtová veličina.

Jejich použití je popsáno v dalším textu.

1.9 Algoritmus výpočtu

Algoritmus výpočtu se vztahuje k výpočtu hodnot L_{Aeq} v zadaných bodech (imisních místech).

Nejsou-li zadány body, v nichž se má vypočítat hodnota L_{Aeq} pro posouzení hlukové situace v území, doporučuje se vypočítat L_{Aeq} v bodech charakteristických (typických) pro řešenou úlohu (situaci).

Prvním výpočtovým krokem při výpočtu L_{Aeq} je homogenizace podmínek výpočtu. Z tohoto důvodu se posuzovaná komunikace rozdělí do homogenních úseků o stejných vstupních parametrech výpočtu. Délka těchto úseků je závislá především na změnách směrového a výškového vedení komunikace, dále na dopravní zátěži, stínění, pohltivosti terénu a druhu krytu vozovky.

Postupem popsáním v článku 1.8.2 a 1.8.4 se zjistí všechny dopravní podklady, potřebné pro výpočet hodnot L_{Aeq} .

Stanoví se faktory F_1 , F_2 , F_3 , mající tento význam:

Faktor F_1 – vyjadřuje vliv rychlosti dopravního proudu a zastoupení osobních vozidel, nákladních vozidel a nákladních souprav s různými hlukovými limity v dopravním proudu na hodnoty L_{Aeq} .

Faktor F_2 – vyjadřuje vliv podélného sklonu nivelety komunikace na hodnoty L_{Aeq} .

Faktor F_3 – vyjadřuje vliv povrchu vozovky na hodnoty L_{Aeq} .

Při stanovení faktorů F_1 , F_2 , F_3 se postupuje takto:

Pro zadaný rok výpočtu se zjistí zastoupení osobních vozidel, nákladních vozidel, nákladních souprav a autobusů v dopravním proudu v denní a noční době.

Intenzita dopravy vozidel kategorie N1 se převede na intenzity dopravy osobních vozidel a na intenzity dopravy nákladních vozidel a autobusů postupem podle níže uvedených článků takto:

Posuzovaná komunikace se zařadí do jedné ze čtyř územně-dopravních typologických kategorií silniční sítě, jež jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 19: Kategorie silniční sítě dle územně-dopravní typologie

Číslo kategorie	Územně-dopravní charakteristiky komunikace
I	Praha, dálnice I. a II. třídy
II	Krajská města, silnice I. třídy
III	Ostatní města, silnice II. třídy
IV	Vesnice, silnice III. třídy

Po zařazení posuzované komunikace do příslušné územně-dopravní typologické kategorie se s použitím hodnot procenta teoretické ekvivalence P_{et} [%] z níže uvedené tabulky přidělí

k intenzitám dopravy osobních vozidel a intenzitám dopravy nákladních vozidel a autobusů příslušné číselné hodnoty z intenzit vozidel kategorie N1.

Číselné hodnoty procenta teoretické ekvivalence P_{et} [%] jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 20: Hodnoty procenta teoretické ekvivalence pro přidělení intenzity dopravy vozidel kategorie N1 k automobilům osobním (OA) a automobilům nákladním a autobusům (NA)

Typologická kategorie	P_{et} [%] osobní automobily (OA)	P_{et} [%] nákladní automobily (NA)
I	68	32
II	65	35
III	60	40
IV	50	50

Součtem **původních** číselných intenzit dopravy osobních vozidel a **původních** číselných intenzit nákladních vozidel a autobusů s číselnými hodnotami intenzit dopravy, vypočítanými na základě procent teoretické ekvivalence P_{et} [%] z intenzit dopravy vozidel v kategorii N1, vzniknou denní hodinové průměrné intenzity dopravy n_d , které se pro osobní vozidla vyjádří v počtech osobních vozidel za hodinu n_{OAd} , pro nákladní vozidla a autobusy v počtech nákladních vozidel za hodinu n_{NAAd} a pro nákladní soupravy v počtech nákladních souprav za hodinu n_{NSd} .

Analogickým postupem se vyjádří noční průměrné hodinové intenzity dopravy osobních vozidel n_{OAn} , resp. noční průměrné hodinové intenzity nákladních vozidel a autobusů n_{NAn} či noční průměrné hodinové intenzity nákladních souprav n_{NSn} .

Analogicky se stanoví intenzity i pro období večer.

1.9.1 Hodnota faktoru F_1

V denní době se hodnota faktoru F_1 stanoví dle vztahu:

$$F_1 = n_{OAd} \cdot F_{OA}(v_{OA}) \cdot 10^{\frac{L_{OA}}{10}} + [n_{NAAd} \cdot F_{NA}(v_{NA}) + n_{NSd} \cdot F_{NA}(v_{NS})] \cdot 10^{\frac{L_{NA}}{10}}, \quad (35)$$

v němž je:

n_{OAd} denní průměrná hodinová intenzita dopravy osobních vozidel,

n_{NAAd} denní průměrná hodinová intenzita dopravy nákladních vozidel,

n_{NSd} denní průměrná hodinová intenzita dopravy nákladních souprav,

v průměrná rychlost jednotlivých skupin vozidel (OA, NA, NS v denní době),

F_{OA} funkce závislosti ekvivalentní hladiny akustického tlaku dopravního proudu osobních vozidel na rychlosti dopravního proudu.

Funkce $F_{OA}(v)$ je daná rovnicemi :

$$F_{OA}(v) = 3,59 \cdot 10^{-5} \cdot v^{0,8} \text{ pro skutečnou rychlost jízdy } v \leq 60 \text{ km/h,} \quad (36)$$

$$F_{OA}(v) = 2,70 \cdot 10^{-7} \cdot v^2 \text{ pro skutečnou rychlost jízdy } v \text{ nad } 60 \text{ km/h,} \quad (37)$$

L_{OA} hladina akustického tlaku A osobních vozidel pro zadaný výpočtový rok; hodnota L_{OA} je dána následující tabulkou,

$F_{NA}(v)$ funkce závislosti ekvivalentní hladiny akustického tlaku dopravního proudu nákladních vozidel na rychlosti dopravního proudu.

Funkce $F_{NA}(v)$ je dána rovnicemi:

$$F_{NA}(v) = 1,50 \cdot 10^{-2} \cdot v^{-0,5} \text{ pro skutečnou rychlost jízdy } v \leq 60 \text{ km/h,} \quad (38)$$

$$F_{NA}(v) = 2,45 \cdot 10^{-4} \cdot v^{0,5} \text{ pro skutečnou rychlost jízdy } v \text{ nad } 60 \text{ km/h,} \quad (39)$$

L_{NA} hladina akustického tlaku A nákladních vozidel pro zadaný výpočtový rok.

Pro jinou dobu (noc, případně večer) se stanoví faktor F_1 analogickým způsobem ze známých (odvozených) vstupních intenzit a ostatních parametrů zde uvedených.

Hodnota L_{NA} je dána následující tabulkou (Tab. 21).

Tab. 21: Hladiny L_{OA} , L_{NA} v dB pro roky 2015–2020, podkladová data [47]

Praha, dálnice I. a II. třídy		
Výpočtový rok	Osobní vozidla L_{OA}	Nákladní vozidla L_{NA}
2015	74,1	80,7
2016	74,1	80,7
2017	74,1	80,6
2018	74,1	80,6
2019	74,1	80,5
2020	74,1	80,5
Krajská města, silnice I. třídy		
2015	74,2	81,5
2016	74,2	81,5
2017	74,2	81,3
2018	74,1	81,3
2019	74,1	81,1
2020	74,1	81,1
Ostatní města, silnice II. třídy		
2015	74,3	81,7
2016	74,3	81,7
2017	74,2	81,5
2018	74,2	81,5
2019	74,2	81,3
2020	74,2	81,3
Vesnice, silnice III. třídy		
2015	74,4	82,2
2016	74,4	82,2
2017	74,4	82,0
2018	74,3	82,0
2019	74,3	81,8
2020	74,3	81,8

Pro výpočtové roky po roce 2020 se použijí hodnoty L_{OA} , L_{NA} v dB platné pro rok 2020.

1.9.2 Hodnota faktoru F_2

Hodnoty faktoru F_2 se určují se takto:

Pro hlukové výpočty, vztahující se k automobilovému provozu na dálnicích, silnicích I. a II. třídy, se použijí hodnoty faktoru F_2 z následující tabulky (Tab. 22) pro výpočtové období 2010–2015, a to až do sklonu nivelety 6 % včetně.

Pro hlukové výpočty vztahující se k automobilovému provozu na silnicích III. třídy se použijí hodnoty faktoru F_2 z následující tabulky (Tab. 22) pro výpočtové období 2010–2020, a to až do sklonu nivelety 6 % včetně.

Pro hlukové výpočty vztahující se k automobilovému provozu na dálnicích, silnicích I. a II. třídy se pro výpočtové období po roce 2015 použije hodnota faktoru $F_2 = 1,0$; a to až do sklonu nivelety 6 % včetně.

Pro hlukové výpočty vztahující se k automobilovému provozu na silnicích III. třídy se pro výpočtové období po roce 2020 použije hodnota faktoru $F_2 = 1,0$; a to až do sklonu nivelety 6 % včetně.

Pro hlukové výpočty vztahující se k automobilovému provozu na dálnicích, silnicích I., II., a III. třídy se pro stoupání nivelety komunikace vyšší než 6 % použijí odpovídající hodnoty faktoru F_2 z následující tabulky (Tab. 22), a to až do sklonu nivelety $s = 10$ % včetně.

Pro hlukové výpočty vztahující se k automobilovému provozu na dálnicích, silnicích I., II. a III. třídy se pro stoupání nivelety komunikace vyšší než 10 % použijí hodnoty faktoru F_2 z následující tabulky (Tab. 22), vztahující se ke stoupání nivelety $s = 10$ %.

Tab. 22: Hodnoty faktoru F_2 platné pro dálnice, silnice I. a II. třídy pro období 2010–2015 a pro silnice III. třídy pro období 2010–2020 [47]

Jednosměrná komunikace				Obousměrná komunikace	
Stoupající		Klesající		Sklon [%]	F_2
Sklon [%]	F_2	Sklon [%]	F_2		
$s < 1$	1,00	$s < 6$	1,0	$s < 1$	1,00
$1 \leq s < 2$	1,06			$1 \leq s < 2$	1,03
$2 \leq s < 3$	1,12			$2 \leq s < 3$	1,07
$3 \leq s < 4$	1,19			$3 \leq s < 4$	1,11
$4 \leq s < 5$	1,26			$4 \leq s < 5$	1,15
$5 \leq s < 6$	1,33			$5 \leq s < 6$	1,18
$6 \leq s < 7$	1,41	$s \geq 6$	1,0	$6 \leq s < 7$	1,23
$7 \leq s < 8$	1,50			$7 \leq s < 8$	1,27
$8 \leq s < 9$	1,58			$8 \leq s < 9$	1,31
$9 \leq s < 10$	1,68			$9 \leq s < 10$	1,36
$s > 10$	1,78			$s > 10$	1,41

1.9.3 Hodnota faktoru F_3

Hodnoty faktoru F_3 se v závislosti na druhu krytu vozovky určují takto:

Pro výpočtové rychlosti (výpočtovou rychlostí se rozumí průměrná jízdní rychlost všech vozidel v dopravním proudu na posuzovaném úseku bez vlivu křižovatek – viz též v_p , článek 1.8.4.8) do 50 km/h (včetně) se používá pro faktor F_3 číselná hodnota 1,0; a to pro všechny druhy asfaltobetonových, cementobetonových krytů vozovek, pokud nejsou k dispozici přesnější změřené údaje o použitém krytu, též pro kryty se sníženou hlučností. Pro tentýž rozsah výpočtových rychlostí je pro kryt z CBK (zámkové dlažby, drobné dlažby) číselná hodnota F_3 rovna 2,0; pro kryt z hrubé dlažby je číselná hodnota F_3 rovna 4,0. Pro výpočtové rychlosti nad 50 km/h jsou hodnoty koeficientu F_3 pro všechny druhy krytů vozovek uvedeny v následující tabulce (Tab. 23).

Při použití zahraničních výpočetních metodik se pro obrusné vrstvy se sníženou hlučností používané v ČR (kategorie Sa, viz následující tabulka Tab. 23) doporučuje použít taková korekční hodnota, aby emisní hodnota nízkohlučného povrchu odpovídala s ohledem na časový vývoj hlučnosti průměrné hodnotě $-3,0$ dB. Tato hodnota by měla být vztažena vůči referenční hodnotě, resp. hlučnosti udávaného referenčního povrchu v dané výpočtové metodice. Referenční povrch je buď v těchto metodikách specifikován, anebo se za něj bere zpravidla standardní povrch s uzavřenou strukturou neoznačený jako porézní, nebo nízkohlučný povrch vykazující při dané dopravní zátěži nejnížší emisní hodnoty. Pokud uživatel použije přímo přednastavený nízkohlučný, nebo porézní povrch, je vhodné přednastavenou hodnotu v zahraniční metodice upravit tak, aby výše uvedené korekční hodnotě v emisní oblasti odpovídala. Pro jiné kategorie povrchů vykazujících nižší hlučnost (odpovídající kategorii Sb, viz následující tabulka Tab. 23) se doporučuje použít korekci $-2,0$ dB, a to analogickým způsobem. Tato korekce platí pro rychlosti $v \geq 50$ km/h.

Hodnoty koeficientů F_3 pro obrusné vrstvy se sníženou hlučností platí pro výpočtové rychlosti $v \geq 50$ km/h. V případě potřeby použití korekce pro nižší rychlosti, musí být tato korekce řádně zdůvodněna, doložena např. měřením ve vztahu k původnímu a nově navrhovanému povrchu a odpovídat požadované nižší rychlosti (např. se korekce může pohybovat v rozsahu cca 1,5–2,0 dB).

Poznámka: průkaz měřením „nový povrch x původní povrch“ se použije pro dokladování snížení hluku ve vztahu k ochraně zdraví (zákona č. 258/2000 Sb., NV č. 272/2011 Sb.). V případě průkazu akustických vlastností povrchu je třeba postupovat v souladu s TP 259 [27].

Doporučované hodnoty platí za předpokladu předepsané údržby obrusné vrstvy dle TP 259 [27].

Pro výpočtové rychlosti nad 50 km/h jsou hodnoty koeficientu F_3 pro všechny druhy krytů vozovek uvedeny v následující tabulce (Tab. 23).

Tab. 23: Hodnoty koeficientu F_3 pro různé druhy krytu povrchu vozovek, podkladová data [47]

Kategorie	Druh krytu	F_3	
A	a	Kryt z asfaltového betonu ACO 8	1,0
		Kryt z asfaltového betonu ACO 11	
		Kryt z asfaltového betonu pro velmi tenké vrstvy BBTM 11	
		Kryt z asfaltového koberce mastixového SMA 5, 8, 11	
		Litý asfalt MA 8	
		Kryt z asfaltového koberce drenážního PA 11	
	b	Kryt z asfaltového koberce mastixového SMA 16 nebo jiné koberce se zrnitostí do 16 mm	1,1
		Kryt z asfaltového koberce drenážního PA16	
		Litý asfalt MA 11	
		Kryt z asfaltového betonu ACO 16	
c	Mikrokoberce prováděný za studena se zrnitostí do 8 mm	1,2	
d	Litý asfalt MA 16	1,3	
C	a	Cementobetonový kryt s úpravou povrchu pomocí tažené tkaniny (CBK – juta)	0,7
	b	Cementobetonový kryt s vymývaným betonem (CBK – vymývaný)	1,0
	c	Cementobetonový kryt s příčným zdrsněním jemným kartáčem (CBK – jemná striáž)	1,1
	d	Cementobetonový kryt s příčným zdrsněním hrubým kartáčem (ocelové hrábě) CBK – hrubá striáž	1,5
	e	Cementobetonový kryt – zámková dlažba	2,0
D	a	Kryt z dlažby z přírodního kamene z drobných kostek DL 80 až 120	2,0
	b	Kryt z dlažby z přírodního kamene z velkých kostek DL 140 až 160	4,0
S	a	Obrusné vrstvy se sníženou hlučností (značení NH dle [27])	0,5
	b	Obrusné vrstvy vykazující nižší hlučnost např. typu BBTM 5, 8; PA 8	0,7

Upozornění: pro technologicky nové receptury a úpravy povrchu krytu vozovek, pro jiné druhy krytu vozovky, anebo pokud povrch není znám nebo není možné ho analogicky zařadit, je nutné hodnotu faktoru F_3 , případně vhodné korekce, zjistit na základě měření *in situ*, a to postupem podle mezinárodní normy ČSN ISO 11819-1 [13].

Pro úplnost, především k označování jednotlivých povrchů v zahraničních metodikách, uvádíme vysvětlení některých zkratk, které udávají příslušné směsi pro správné přiřazení korekce:

AC – Asphalt Concrete (ACO – asfaltový beton pro obrusnou vrstvu),

BBTM – Bétons bitumineux très minces (asfaltový beton pro velmi tenké vrstvy),

CBK – cementobetonový kryt s různou povrchovou úpravou:

- pomocí železných hrábí (striáž),
- pomocí vlečené tkaniny (juta),
- obnažení vrchního kameniva pomocí speciálního postřiku (vymývaný beton),
- dlažební kostky (mozaikové, drobné i velké).

EMK – emulzní mikrokoberec,

PA – Porous Asphalt (asfaltový koberec drenážní),

SMA – Stone Mastic Asphalt (asfaltový koberec mastixový),

NH – obrusná vrstva se sníženou hlučností označení dle TP 259 [27].

Číslo uváděné za jednotlivými zkratkami povrchů udává maximální velikost zrna použitého kameniva v použité směsi v milimetrech.

Za tímto číslem může být uvedeno i písmeno označující kvalitu použitého materiálu povrchu.

1.9.4 Stanovení výpočtových veličin X a Y

Jednopruhové a dvoupruhové komunikace se posuzují jako celek. U čtyřpruhových a šestipruhových komunikací se při srovnatelné vzdálenosti posuzovaného bodu se šířkou komunikace jízdní pásy posuzují jako samostatné komunikace (samostatné zdroje hluku), a to až s rozdělením jízdních pásů na jednotlivé jízdní pruhy.

Výpočtová veličina X se vypočítá podle vzorce:

$$X = F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 . \quad (40)$$

Hodnota X se použije pro stanovení pomocné výpočtové veličiny Y (L_{Aeq} ve vzdálenosti 7,5 m od osy nejbližšího jízdního pruhu komunikace) podle vztahu:

$$Y = 10 \log X - 10,1 . \quad (41)$$

Hodnota Y se koriguje s ohledem na:

- útlum šířením hluku nad terénem (korekce U v dB) se zahrnutím délky úseku komunikace (korekce D_u v dB),
- útlum hluku překážkou nebo konfigurací terénu (korekce D_B v dB),
- vliv přilehlé souvislé zástavby (korekce D_Z v dB),
- narušování plynulosti dopravního proudu (korekce D_P v dB),
- vliv zeleně (korekce D_L v dB),
- meteorologickou situaci.

1.10 Korekce pro útlum šířením hluku nad terénem a délkou úseku komunikace

Rozeznávají se případy:

- a) posuzovaný bod leží v pásu úsečky komunikace (v pásu vymezeném kolmicemi k úsečce komunikace, vedenými v krajních bodech úseku komunikace),
- b) posuzovaný bod leží mimo pás úsečky komunikace.

1.10.1 Posuzovaný bod v pásu úsečky komunikace

1.10.1.1 Korekce U – útlum šířením hluku nad terénem

Pro parametry d (kolmá vzdálenost posuzovaného bodu od komunikace) a h (výška posuzovaného bodu) se zjistí útlum dopravního hluku U , a to pro:

- Zvukově odrazivý terén (jako např. beton, asfalt, vodní hladina aj.) pomocí grafu na Obr. 1, resp. podle vztahů uvedených v dodatku.
- Zvukově pohltivý terén (jako např. tráva, obilí, nízké zemědělské kultury apod.) podle vztahů uvedených v dodatku, přičemž se pro výpočet rozlišují tři výpočtové intervaly, a sice:

a) $h < 10$ m nad terénem (pro tento interval lze použít graf na Obr. 2),

b) $10 \leq h \leq 20$ m nad terénem,

c) $h > 20$ m nad terénem, kdy se použije vztah pro terén odrazivý.

- Smíšený terén (rozumí se jím terén, pro nějž 40 až 60 % plochy tvoří terén zvukově pohltivý, zbytek plochy je terén zvukově odrazivý); hodnota útlumu se počítá podle vztahů uvedených v dodatku, přičemž se pro výpočet rozlišují tři výpočtové intervaly, a sice:

a) $h < 5$ m nad terénem,

b) $5 \leq h \leq 10$ m nad terénem,

c) $h > 10$ m nad terénem.

Je-li výška h posuzovaného bodu nad terénem větší než 30 m, pokládá se hodnota útlumu U pro bod o parametrech (d , h) za rovnou hodnotě útlumu U zjištěné pro bod o parametrech (d , 30). Tento postup je na straně bezpečnosti výsledku výpočtu.

1.10.1.2 Korekce D_u pro úsek komunikace

Korekce D_u v dB pro úsek komunikace vyjadřuje vliv dopravy z úseku komunikace na hodnoty L_{Aeq} v posuzovaném bodě. Hodnota korekce D_u v dB je dána velikostí úhlu α , pod kterým je sledovaný úsek komunikace viděn z posuzovaného místa (viz Obr. 3 znázorňující stanovení úhlu α pro konečný úsek komunikace).

Číselné hodnoty korekce D_u v dB v závislosti na velikosti úhlu α jsou uvedeny v následující tabulce.

Analyticky odvozené vztahy pro výpočet korekce D_u v dB jsou uvedeny v dodatku.

Tab. 24: Vztah mezi velikostí úhlu α a hodnotami D_u v dB, podkladová data [47]

Velikost úhlu ve stupních	Korekce D_u v dB
180	0,0
170	0,2
160	0,5
150	0,8
140	1,1
130	1,4
120	1,8
110	2,1
100	2,6
90	3,0
80	3,5
70	4,1
60	4,8
50	5,6
40	6,5
30	7,8
20	9,5
10	12,6

1.10.2 Posuzovaný bod mimo pás úsečky komunikace

Vztahy v předchozím odstavci byly odvozeny pro posuzovaný bod na příčné ose úseku komunikace. Výsledky vyplývající z uvedených vztahů jsou konvenčně správné. Výpočtové vztahy byly odvozeny z výsledků terénních měření a lze je použít v pásu komunikace. Pro body mimo pás úseku komunikace je nutná jejich modifikace, a to taková:

Úsek komunikace se rozdělí na malé podúseky, s délkou podúseků nejvýše 10 m (délkově stejné podúseky, jen poslední podúsek může mít jinou délku). Útlum šířením hluku nad terénem a délkou úseku komunikace se vypočítá pro každý podúsek zvlášť, a to takto:

Posuzovaný bod (ležící mimo pás komunikace) se transformuje na příčnou osu každého podúseku tak, aby jeho vzdálenost po transformaci byla od středu podúseku stejná jako původní vzdálenost posuzovaného bodu od středu příslušného podúseku (viz Obr. 4).

Pro výpočet útlumu se na takto transformovaný bod použije postup podle článku 1.10.1.1 (transformovaný bod je nyní již v pásu podúseku).

Výsledná hodnota útlumu pro posuzovaný bod se pak určí jako energetický součet všech podúseků.

1.11 Korekce D_B pro útlum hluku překážkou nebo konfigurací terénu

Umělá překážka nebo přirozená konfigurace terénu, která stíní zdroj hluku vzhledem k posuzovanému místu, snižuje hodnotu L_{Aeq} v posuzovaném místě o hodnotu D_B v dB závislou na:

- efektivní výšce překážky,
- vzdálenosti zdroje hluku od překážky,
- vzdálenosti posuzovaného místa od překážky.

Útlum hluku překážkou se zjistí přehledně z grafu na Obr. 5, který vyjadřuje závislost D_B v dB na parametru Z . Parametr Z se počítá (bez použití rovnic analytické geometrie) z geometrických vztahů pravoúhlých trojúhelníků – viz Obr. 6, v němž je symbolem „ h “ označena efektivní výška překážky.

Výraz pro Z má tvar:

$$Z = a + b - (r + d) \quad [m], \quad (42)$$

resp. po příslušném dosazení má tvar

$$Z = (r^2 + h^2)^{\frac{1}{2}} - r + (d^2 + h^2)^{\frac{1}{2}} - d \quad [m]. \quad (43)$$

Pro výpočet korekce D_B v dB pro útlum hluku překážkou se použijí tyto vztahy:

$$D_B = [13,41 + 10,47 \log(Z + 0,18) - 2,67 \log^2(Z + 0,18)]. \quad (44)$$

Vztah (44) platí pro rozmezí vzdáleností $0,1 \text{ m} \leq Z \leq 60 \text{ m}$.

Pro vzdálenosti $Z > 60 \text{ m}$ platí vztah:

$$D_B = 24. \quad (45)$$

Poznámka: upozorňujeme, že hodnota $D_B = 4,1 \text{ dB}$ pro velikost parametru $Z = 0$ je důsledkem Huygensova principu (horní strana překážky je zdrojem nových vlnoploch).

V případě, že posuzovaný bod leží za více než jednou překážkou, dráha Z se vypočítá jako rozdíl z drah lomeného a přímého paprsku mezi zdrojem hluku a posuzovaným bodem. Dráha lomeného paprsku se stanoví jako součet lomených čar, spojujících v příčném řezu vrcholy překážek a posuzovaný bod. Dráha přímého paprsku se stanoví stejným postupem jako na Obr. 6.

Při navrhování protihlukových clon (jako překážek pro šíření hluku) se obecně postupuje takto:

- a) Při výpočtu geometrických vztahů protihlukových clon u dvoupruhových komunikací se uvažuje zdroj hluku v ose komunikace ve výšce 1 m nad povrchem vozovky.
- b) U komunikací se třemi jízdními pruhy se náhradně soustředí všechny jízdní pruhy do jednoho jízdního pruhu, jehož osa je umístěna v 65 % šířky komunikace na vzdálenější straně od clony.
- c) Čtyřpruhové a šestipruhé komunikace se posuzují jako 2 samostatné komunikace (2 samostatné zdroje hluku), případně jako samostatné komunikace pro každý jízdní pruh.
- d) Vliv délky překážky na hodnoty korekce D_B v dB se stanoví pomocí korekce D_u v dB pro konečný úsek komunikace.
- e) Pro konkrétně požadovanou hodnotu útlumu D_B lze analyticky zjistit výšku příslušné protihlukové clony výpočtem polohy množiny bodů elipsy, jejíž jedno ohnisko leží na ose dopravní cesty a druhé v posuzovaném bodě. Tím lze zjistit množinu vrcholů protihlukových clon, které všechny splňují požadavek, že vložený útlum příslušné protihlukové clony bude roven konkrétně požadované hodnotě útlumu D_B . Tento analytický postup umožňuje pak i průkaz toho, zda požadované hodnoty útlumu D_B lze reálně vůbec dosáhnout.
- f) Pro protihlukové clony o délce větší než 30 m je nutné pro stranu komunikace, protilehlou ke cloně, zvážit účinky odrazu zvukových vln od clony (jde o jistý typ „jednostranné souvislé zástavby“) a podle potřeby pak uplatnit korekci D_z v dB. Protihluková clona musí mít stejnou nebo vyšší hodnotu stupně neprůzvučnosti v dB než je požadovaný útlum.
- g) Minimální plošná hmotnost clony má být nejméně $15 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$. Povrch clony na přivrácené straně ke komunikaci by měl mít – podle potřeby – pohltivé vlastnosti, pokud je oproti němu zástavba (území), kterou (které) je potřeba akusticky chránit.
- h) Zohledňují se rovněž další požadavky, jako:
 - délka protihlukové clony musí být alespoň dvojnásobkem kolmé vzdálenosti chráněného místa od protihlukové clony,
 - v závislosti na délce musí být protihlukové clony opatřeny únikovými východy,
 - ukončení protihlukové clony nemá vystavit vozidlo při výjezdu z úseku, v němž je clona postavena, náhlým účinkům větru (doporučuje se proto pozvolné nebo stupňovité ukončování protihlukové clony),
 - protihlukové clony musejí být realizovány s minimem spár, mezer a netěsností v konstrukci (uvedené vady stavebního díla podstatně snižují účinnost clony),
 - při umístování protihlukové clony musejí být brány v úvahu podzemní sítě,
 - protihluková clona nemá působit esteticky nepříznivě.

1.12 Korekce D_z na vliv zástavby

Korekce vyjadřuje ovlivnění hodnot L_{Aeq} v důsledku odrazu zvukových vln od zástavby.

Korekci na přilehlou zástavbu (zástavba za posuzovaným bodem při pohledu od komunikace) je nutno použít vždy, počítá-li se hluk před fasádou objektu.

Pro výpočet hluku ve venkovním prostoru se musí vždy použít alespoň globální součtová korekce na zástavbu přilehlou a korekce na zástavbu protilehlou (zástavba za komunikací při pohledu od posuzovaného bodu na komunikaci), je-li zástavba (přilehlá či protilehlá) souvislá v délce nejméně 30 m. Přesnější výsledky, oproti předchozímu postupu, dává výpočet zohledňující odrazy ode všech jakkoli dlouhých objektů protilehlé zástavby.

Při stanovení číselných hodnot korekce D_z v dB se pro konkrétní zástavbu bere v úvahu:

- druh terénu (odrazivý, pohltivý, smíšený),
- vzdálenost posuzovaného bodu d_z v [m] od fasády,
- výška posuzovaného bodu h v [m] nad terénem,
- charakter fasády u posuzované zástavby.

Vzdálenost d_z se určuje podle Obr. 7.

Číselná velikost nárůstu L_{Aeq} v důsledku odrazu akustické energie od posuzované fasády – tedy velikost korekce D_z – závisí na charakteru fasády zasažené zvukovými vlnami ze zdroje hluku.

Pro účely těchto pokynů se charakter fasády definuje především na základě velikosti okenní plochy fasády P_0 z celkové plochy fasády P , přičemž se berou v úvahu absorpční vlastnosti obvodového pláště posuzované fasády.

Platí:

1. Je-li hodnota $P_0 > 0,6 P$, potom je číselná velikost korekce D_z u fasády rovna 3,0 dB.

2. Je-li $0,4 P \leq P_0 \leq 0,6 P$

a) přičemž platí, že:

- na posuzované fasádě se nevyskytují balkóny či lodžie,
- posuzovaná fasáda nemá obvodový plášť, který je svým činitelem pohltivosti blízký činitelem pohltivosti skla, potom je číselná hodnota korekce D_z u fasády rovna 2,5 dB,

b) a současně platí, že na zbylé části posuzované fasády jsou umístěny balkóny, lodžie, resp. pokud je posuzovaná fasáda výrazně členěna i jinými stavebními prvky obvodového pláště, potom je číselná hodnota korekce D_z u fasády rovna 2,0 dB,

c) a pokud platí, že neokenní část fasády je konstrukčně daná materiály, které se svým činitelem pohltivosti blíží činitelem pohltivosti skla, potom je číselná hodnota korekce D_z u fasády rovna 3 dB.

3. Je-li $P_0 < 0,4 P$

a) nebo není posuzovaná fasáda vybavena okny vůbec, přičemž:

- posuzovaná fasáda nemá obvodový plášť, který je svým činitelem pohltivosti blízký činiteli pohltivosti skla,
- obvodový plášť **není** výrazně členěn jinými stavebními prvky, potom se za korekci D_z u fasády bere hodnota 2,5 dB,
- obvodový plášť fasády **je** výrazně členěn jinými stavebními prvky, potom se za korekci D_z u fasády bere hodnota 2,0 dB.

b) Je-li činitel pohltivosti u fasády bez oken blízký činiteli pohltivosti skla, potom se za korekci D_z u fasády bere hodnota 3,0 dB.

d) Nelze-li použít popsáný způsob klasifikace charakteru fasády, resp. není-li znám činitel pohltivosti obvodového pláště fasády, potom se za hodnotu korekce D_z u fasády vždy bere hodnota rovna 3,0 dB (zohledňuje se tím princip předběžné opatrnosti).

Číselné hodnoty korekce D_z v závislosti na vzdálenosti od posuzované fasády jsou při odrazu dopadající akustické energie od posuzované fasády uvedeny v následující tabulce.

Tab. 25: Hodnoty korekce D_z pro jednostrannou zástavbu

Přilehlá zástavba		Protilehlá zástavba	
Vzdálenost d_{z1} v m	Korekce D_z v dB	Vzdálenost d_{z2} v m	Korekce D_z v dB
Do 15	3,0	Do 20	2,7
15–20	2,3	20–30	1,2
20–40	1,0	30–40	0,7
40–75	0,3	40–75	0,3

Komentář:

1. V případě obestavění obou stran komunikace se uvažují obě korekce (sečtou se).
2. Číselné hodnoty korekce D_z z tabulky se zmenšují o 0,5 dB, je-li hodnota korekce D_z u fasády rovna 2,5 dB.
3. Číselné hodnoty korekce D_z z tabulky se zmenšují o 1,0 dB, je-li hodnota korekce D_z u fasády rovna 2,0 dB.
4. Vyjdou-li při redukci hodnot z tabulky výše uvedeným způsobem záporné hodnoty korekce D_z , dosadí se za hodnotu korekce D_z nula.

1.13 Korekce D_p pro narušování plynulosti dopravního proudu

Při narušování plynulosti dopravního proudu (např. přechody pro chodce, křižovatkami) se používá korekce D_p , závisující na hodnotě N_p , kde N_p je procentuální podíl intenzity nákladní dopravy n_{NA} z celkové intenzity n_d , resp. n_n .

Pro hodnoty N_p z intervalu

$$0 \% \leq N_p \leq 50 \%$$

se základní hodnota této korekce vypočítá ze vztahu

$$D_p = 0,08 \cdot N_p. \quad (46)$$

Pro N_p větší než 50 % je hodnota korekce D_p rovna +4,0 dB.

Korekce D_p se nepoužije pro ramena křižovek ležících na hlavním směru neřízené křižovatky.

V ostatních případech se používá takto:

a) Je-li jednohodinová intenzita dopravy n_d , resp. n_n nejvýše 500 vozidel, korekce D_p se pro přechody pro chodce použije v oblasti zahrnující přechod pro chodce a 50metrové úseky na komunikaci před tímto přechodem. Pro křižovatky se použije v oblasti zahrnující křižovatku a 50 m délky úseků na ramenech křižovatky (délka úseků na ramenech se měří od hranic křižovatky).

V takto definované oblasti se:

- 50metrové úseky před přechodem pro chodce, resp. 50metrové úseky na ramenech křižovatky, rozdělí na 5 vzájemně navazujících podúseků o délce 10 m.
- Při číslování podúseků vzestupně od hranic křižovatky se pak pro první podúsek použije hodnota základní korekce D_p . Pro druhý podúsek hodnota $D_p \times 0,8$; pro třetí podúsek hodnota $D_p \times 0,6$; pro čtvrtý podúsek hodnota $D_p \times 0,4$; pro pátý podúsek hodnota $D_p \times 0,2$.

b) Je-li jednohodinová intenzita dopravy n_d , resp. n_n větší než 500 vozidel, korekce D_p se pro přechody pro chodce použije v oblasti zahrnující přechod pro chodce a 100metrové úseky na komunikaci před tímto přechodem. Pro křižovatky se použije v oblasti zahrnující křižovatku a 100 m délky úseků na ramenech křižovatky (délka úseků na ramenech se měří od hranic křižovatky).

V takto definované oblasti se:

- 100metrové úseky před přechodem pro chodce, resp. 100metrové úseky na ramenech křižovatky, rozdělí na 5 vzájemně navazujících podúseků o délce 20 m.
- Při číslování podúseků vzestupně od hranic křižovatky se pak pro první podúsek použije hodnota základní korekce D_p . Pro druhý podúsek hodnota $D_p \times 0,8$; pro třetí podúsek hodnota $D_p \times 0,6$; pro čtvrtý podúsek hodnota $D_p \times 0,4$; pro pátý podúsek hodnota $D_p \times 0,2$.

- c) Pokud jsou k dispozici dopravněinženýrské údaje pro všechny odbočující proudy, používá se v prostoru křižovatky pro všechny odbočující proudy vozidel hodnota základní korekce D_p tak, že se tato hodnota přičte k dílčím hodnotám L_{Aeq} pro jednotlivé odbočující dopravní proudy. Intenzity jednotlivých odbočujících proudů se určují na základě dopravněinženýrského průzkumu in situ, resp. na základě dopravněinženýrského výpočtu zátěžových proudů v křižovatce.
- d) U okružních křižovatek se podúseky na ramenech křižovatky stanoví pro všechna ramena křižovatky. Délka těchto podúseků se stanoví podle intenzit dopravy na jednotlivých ramenech křižovatky. Vytvářejí se tedy podle konkrétní situace podúseky podle postupu uvedeného v bodu a), nebo podúseky podle postupu uvedeného v bodu b).

1.14 Korekce D_L pro vliv zeleně

Tlumící účinky zeleně jako samostatného prvku protihlukové ochrany se významněji projevují až od souvislých kompaktních pásů o minimální šíři 10 m, v nichž je zastoupeno bylinné, keřové a stromové patro.

Pro kvantitativní vyjádření těchto účinků se používá pro listnatý les vztah:

$$D_L = 7,2902 \ln b - 16,288 \quad [dB], \quad (47)$$

pro jehličnatý les vztah:

$$D_L = 5,0921 \ln b - 11,676 \quad [dB]. \quad (48)$$

Ve vztazích (47) a (48) označuje symbol b délku dráhy zvukového paprsku, který se šíří zelení.

Přitom musí platit, že $b \geq 10$ m.

1.15 Zohlednění meteorologické situace

Meteorologická situace ovlivňující hodnoty L_{Aeq} v posuzovaných bodech se zohledňuje na základě postupu uvedeného v rozhodovací tabulce (Tab. 26).

V této tabulce jsou k základním možnostem zjištění meteorologických dat pro posuzovanou lokalitu uvedeny následné činnosti sloužící pro získání meteorologických dat potřebných pro výpočet finální – dlouhodobé – hodnoty $L_{Aeq\ metao}$.

Tab. 26: Rozhodovací tabulka pro postup při zohlednění meteorologické situace [47]

Podmínky pro stanoviště a období	Vyvolaná aktivita
<p>Stanoviště: Meteorologické údaje jsou naměřené přímo na stanovišti, nebo jsou pro stanoviště odvozené z dostatečně velkého počtu sousedních stanovišť pomocí meteorologických metod.</p> <p>Období: Dostatečně dlouhá časová řada měření umožňující reprezentativní statistickou analýzu.</p>	<p><i>Z analýzy podrobných meteorologických údajů se odvodí průměrné meteorologické údaje.</i></p> <p><i>Odvozené údaje se použijí pro zohlednění vlivu meteorologické situace na hodnoty L_{Aeq}.</i></p>
<p>Pro sledované stanoviště nejsou k dispozici žádné meteorologické údaje, nebo dostupné meteorologické údaje nevyhovují požadavkům týkajícím se stanoviště a období.</p>	<p><i>Použije se zjednodušené (globální) hodnocení na základě těch meteorologických údajů, které jsou k dispozici.</i></p>

Vliv meteorologické situace na hodnoty L_{Aeq} se pak zohlední výpočtem hodnoty $L_{Aeq\ meteo}$ podle vzorce:

$$L_{Aeq\ meteo} = 10 \log(p \cdot 10^{0,1 LF} + (1 - p)10^{0,1 LH}) \quad [dB], \quad (49)$$

kde

LF ekvivalentní hladina akustického tlaku A vypočítaná za podmínek příznivých pro šíření zvuku,

LH ekvivalentní hladina akustického tlaku A vypočítaná za homogenních podmínek pro šíření zvuku,

p pravděpodobnost dlouhodobého výskytu meteorologických podmínek příznivých pro šíření zvuku.

1.16 Použití korekcí

Po zjištění hodnot korekcí se postupuje takto:

K hodnotě Y (tj. k hodnotě L_{Aeq} v 7,5 m) se zohlední (přičtou/odečtou) všechny korekce vypočítané podle článků 1.10 až 1.15, které v posuzovaném bodě přicházejí v úvahu.

Platí:

- Všechny korekce jsou vyjádřeny v kladných číslech.
- Pro vzdálenosti $d < (8;1000)$ a současně pro $h < (1,5;10)$ se od hodnoty Y odečtou – jedná se o korekce $U, U_O, U_P, D_U, D_B, D_L$.
- Pro tytéž vzdálenosti $d < (8;1000)$ a současně pro $h < (1,5;10)$ se k hodnotě Y přičtou – jedná se o korekce D_P, D_Z .
- Pro vzdálenosti $d (3,75;8)$ a současně pro $h < (1,5;10)$ se od hodnoty Y odečtou – jedná se o korekce D_B, D_L .
- Pro vzdálenosti $d (3,75;8)$ a současně pro $h < (1,5;10)$ se k hodnotě Y přičtou – jedná se o korekce U_O, U_P, D_P, D_Z .

Logickou kontrolou správnosti použití korekcí je to, že pro vzdálenosti $d < 8$ m mají hodnoty L_{Aeq} při použití v úvahu připadajících korekcí vzrůstat a pro vzdálenosti $d \geq 8$ m mají hodnoty L_{Aeq} při použití v úvahu připadajících korekcí klesat.

1.17 Hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku A, L_j

Hodnota získaná postupem podle článku 1.16 je ekvivalentní hladina akustického tlaku A, L_j , vyvolaná dopravou na j -tém úseku komunikace.

1.18 Zjišťování vlivu všech úseků komunikace

Postupem, který byl uveden v předchozích článcích, se zjistí vliv všech úseků komunikace na hlukové poměry posuzovaného bodu.

1.19 Energetický součet všech úseků komunikace

Hodnoty L_j v dB ze všech úseků komunikace se energeticky sečtou, a to podle vztahu

$$L_{Aeq} = 10 \log\left(\sum_{j=1}^n 10^{\frac{L_j}{10}}\right) \quad [dB], \quad (50)$$

kde

n počet úseků komunikace.

Při sčítání hladin se zpravidla postupuje od hladin nejvyšších k hladinám nejnižším (tedy od zdrojů nejhluchnějších ke zdrojům nejtišším). Ke zjištění součtu hladin více zdrojů hluku lze použít buď analytický vztah uvedený v dodatku, nebo lze použít hodnoty přírůstku δL , uvedené v následující tabulce. Postup s použitím hodnot z následující tabulky slouží pro iniciační posouzení velikosti vlivů více zdrojů hluku.

Sčítání s využitím následující tabulky se provede takto:

Je-li $L_1 \geq L_2$, vypočítá se rozdíl $L_1 - L_2$ a podle hodnoty tohoto rozdílu se vyhledá v následující tabulce hodnota δL , která se přičte k vyšší hladině (tedy k hladině L_1).

Energetickým součtem hladin L_1 a L_2 je pak hladina $L_1 + \delta L$.

Tab. 27: Energetické sčítání ekvivalentních hladin, podkladová data [47]

$L_1 - L_2$ v dB	δL v dB
0	3,0
1	2,5
2	2,1
3	1,8
4	1,5
5	1,2
6	1,0
7	0,8
8	0,6
9	0,5
10	0,4

1.20 Výsledná hodnota L_{Aeq}

Konečná hodnota, získaná postupem podle článku 1.17, 1.18, je ekvivalentní hladina akustického tlaku A, L_{Aeq} v dB, působící na posuzovaný bod z provozu na sledované komunikaci.

1.21 Poloha izofony

Polohu izofony ekvivalentní hladiny akustického tlaku A lze zjistit logaritmickou interpolací ze dvou, případně více bodů, v nichž byly vypočteny hodnoty L_{Aeq} pro posuzovanou komunikaci. Poloha bodů izofony se vypočítá tímto způsobem:

a) Na příčném řezu posuzované dopravní trasy se zvolí 2 různé body B_1 , B_2 , jejichž vzdálenost je r_b .

b) Vypočítané ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v bodech B_1 , B_2 se označí jako $L_{Aeq}^{B_1}$, $L_{Aeq}^{B_2}$.

Je nutné, aby poloha bodů B_1 , B_2 byla zvolena tak, aby platilo:

$$L_{Aeq}^{B_1} > L_{Aeq}^B,$$

$$L_{Aeq}^{B_2} < L_{Aeq}^B,$$

$$0 < L_{Aeq}^{B_1} - L_{Aeq}^{B_2} \leq 3 \text{ dB},$$

kde symbolem L_{Aeq}^B je označena hledaná hodnota izofony v bodě B.

Bod B o hodnotě izofony L_{Aeq}^B leží pak na spojnici bodů B_1, B_2 ve vzdálenosti r_b od bodu B_1 směrem k bodu B_2 , přičemž vzdálenost r_b (m) se vypočítá podle vztahu:

$$r_B = r_b \cdot \frac{10^{0,1(L_{Aeq}^{B1} - L_{Aeq}^B) - 1}}{10^{0,1(L_{Aeq}^{B1} - L_{Aeq}^{B2}) - 1}} . \quad (51)$$

c) Nejsou-li splněny podmínky pro $L_{Aeq}^{B1}, L_{Aeq}^{B2}$ ve vztahu k L_{Aeq}^B , je nutno nalézt takovou dvojici bodů, která bude požadované podmínky splňovat.

d) V případě, že jde o zjištění polohy izofony ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro více dopravních tras, postupuje se tak, že na příčných řezech jednotlivých dopravních tras se postupně volí body B_1, B_2 tak, aby pro hledanou polohu bodu B platilo:

$$L_{Aeq}^{B1} > L_{Aeq}^B ,$$

$$L_{Aeq}^{B2} < L_{Aeq}^B ,$$

$$0 < L_{Aeq}^{B1} - L_{Aeq}^{B2} \leq 1,5 \text{ dB}.$$

Dále se postupuje obdobně jako při hledání polohy bodu B v případě jedné komunikace (jedné dopravní trasy).

2. Přehled vztahů pro numerické výpočty hluku z automobilové dopravy

Následující analytické vztahy jsou numerickou transformací graficko-numerické metody, popsané v předchozím textu této novely.

Faktor F_1 :

Postup pro jeho výpočet je uveden v článku 1.9.1.

Faktor F_2 :

Postup pro jeho použití je uveden v článku 1.9.2.

Do vztahů pro F_2 se dosazují celé procentuální hodnoty podélného sklonu s .

- **Jednosměrná komunikace stoupající:**

$$F_2 = \begin{cases} 10^{s/40} & \text{pro } s < 0; 10 > \\ 1,78 & \text{pro } s > 10 \end{cases} .$$

- **Jednosměrná komunikace klesající:**

$$F_2 = 1,0.$$

- **Obousměrná komunikace:**

$$F_2 = \begin{cases} 10^{s/68} & \text{pro } s < 0; 10 > \\ 1,41 & \text{pro } s > 10 \end{cases} .$$

Faktor F_3 :

Postup pro jeho stanovení je uveden v článku 1.9.3.

Výpočtová veličina X :

$$X = F_1 \cdot F_2 \cdot F_3.$$

Pomocná výpočtová veličina Y :

$$Y = 10 \log X - 10,1.$$

Výpočet hodnoty U pro odrazivý terén:

Použije se výpočtový vztah U_0 bez ohledu na výšku nad terénem.

Výpočet hodnoty U pro pohltivý terén:

Výpočet závisí na výšce h bodu nad terénem.

Rozeznávají se situace:

a) $h < 10$ m

Použije se dále uvedený výpočtový vztah U_p .

b) $10 \leq h \leq 20$ m

Použije se tento výpočtový vztah:

$$U = U_p \cdot \left[\frac{(20-h)}{10} \right] + U_o \cdot \left[\frac{(h-10)}{10} \right].$$

c) $h > 20$ m

Použije se dále uvedený výpočtový vztah U_o .

Výpočet hodnoty U pro smíšený terén:

Výpočet závisí na výšce h bodu nad terénem.

Rozeznávají se situace:

a) $h < 5$ m

Použije se dále uvedený výpočtový vztah U_p

b) $5 \leq h \leq 10$ m

Použije se tento výpočtový vztah:

$$U = U_p \cdot \left[\frac{(10-h)}{5} \right] + U_o \cdot \left\{ 1 - \left[\frac{(10-h)}{5} \right] \right\}.$$

c) $h > 10$ m

Použije se dále uvedený výpočtový vztah U_o .

Výpočet pomocné hodnoty U_o pro odrazivý terén:

$$U_o = 50,2 - (3357,23 - 911,8 \cdot \log d)^{\frac{1}{2}} \quad \text{pro } d \langle 8; 1\,000 \rangle,$$

$$U_o = 10 \log \frac{8}{d} \quad \text{pro } d \langle 3,75; 8 \rangle.$$

Výpočet pomocné hodnoty U_p pro pohltivý terén:

$$U_p = 8,78 \log \frac{d^2 + h^2 + 6h + 9}{17h + 51} \quad \text{pro } d \langle 8; 1\,000 \rangle \text{ a současně } h \langle 1,5; 10 \rangle,$$

$$U_p = 8,78 \log \frac{h^2 + 6h + 73}{17h + 51} - 10 \log \frac{8}{d} \quad \text{pro } d \langle 3,75; 8 \rangle \text{ a současně } h \langle 1,5; 10 \rangle.$$

Výpočet korekce D_U v dB, pro konečný úsek komunikace:

$$D_U = 10 \log \frac{180^\circ}{\alpha} \quad \text{pro } \alpha > 0.$$

Výpočet korekce D_z v dB, pro jednostrannou přilehlou zástavbu:

$$D_{Z_1} = \begin{cases} \langle \frac{3}{295d_{Z_1}} \rangle^{-1,694} & \text{pro } 0 < d \leq 15 \text{ m} \\ \text{pro } d > 15 \text{ m} \end{cases} \cdot$$

Výpočet korekce D_z v dB, pro jednostrannou protilehlou zástavbu:

$$D_{Z_2} = \begin{cases} \langle \frac{3}{295d_{Z_2}} \rangle^{-2,5} & \text{pro } 0 < d \leq 20 \text{ m} \\ \text{pro } d > 20 \text{ m} \end{cases} \cdot$$

Výpočet korekce D_L v dB pro vliv zeleně:

Pro listnatý les

$$D_L = 7,2902 \ln b - 16,288 \quad \text{pro } b \geq 10 \text{ m.}$$

Pro jehličnatý les

$$D_L = 5,0921 \ln b - 11,676 \quad \text{pro } b \geq 10 \text{ m.}$$

Výpočet korekce D_p v dB pro narušování plynulosti dopravního proudu:

Postup pro výpočet je uveden v článku 1.13.

Výpočet korekce D_B v dB pro útlum překážkou:

$$D_B = [13,41 + 10,47 \log(Z + 0,18) - 2,67 \log^2(Z + 0,18)] \quad \text{pro } 0,1 \text{ m} \leq Z \leq 60 \text{ m,}$$

$$D_B = 24 \quad \text{pro } Z > 60 \text{ m.}$$

Výpočet vzdálenosti r_B pro určení polohy bodu B o požadované hodnotě izofony L_{Aeq} pro jednu dopravní trasu:

$$r_B = r_b \cdot \frac{10^{0,1(L_{Aeq}^{B1} - L_{Aeq}^B)} - 1}{10^{0,1(L_{Aeq}^{B2} - L_{Aeq}^B)} - 1} \cdot$$

Platí pro:

$$L_{Aeq}^{B1} > L_{Aeq}^B,$$

$$L_{Aeq}^{B2} < L_{Aeq}^B,$$

$$0 < L_{Aeq}^{B1} - L_{Aeq}^{B2} \leq 3 \text{ dB.}$$

Výpočet vzdálenosti r_B pro určení polohy bodu B a požadované hodnotě izofony L_{Aeq}^B pro více než jednu dopravní trasu:

$$r_B = r_b \cdot \frac{10^{0,1(L_{Aeq}^{B1} - L_{Aeq}^B) - 1}}{10^{0,1(L_{Aeq}^{B1} - L_{Aeq}^{B2}) - 1}}.$$

Platí pro:

$$L_{Aeq}^{B1} > L_{Aeq}^B,$$

$$L_{Aeq}^{B2} < L_{Aeq}^B,$$

$$0 < L_{Aeq}^{B1} - L_{Aeq}^{B2} \leq 1,5 \text{ dB}.$$

Spolupůsobení více zdrojů dopravního hluku:

$$L_{Aeq} = 10 \log(\sum_{k=1}^K 10^{0,1L_k}),$$

kde

K počet zdrojů dopravního hluku.

3. Grafika

Obr. 1: Útlum hluku nad odrazivým terénem.

Obr. 2: Útlum hluku nad pohltivým terénem.

Obr. 3: Stanovení úhlu α pro konečný úsek komunikace.

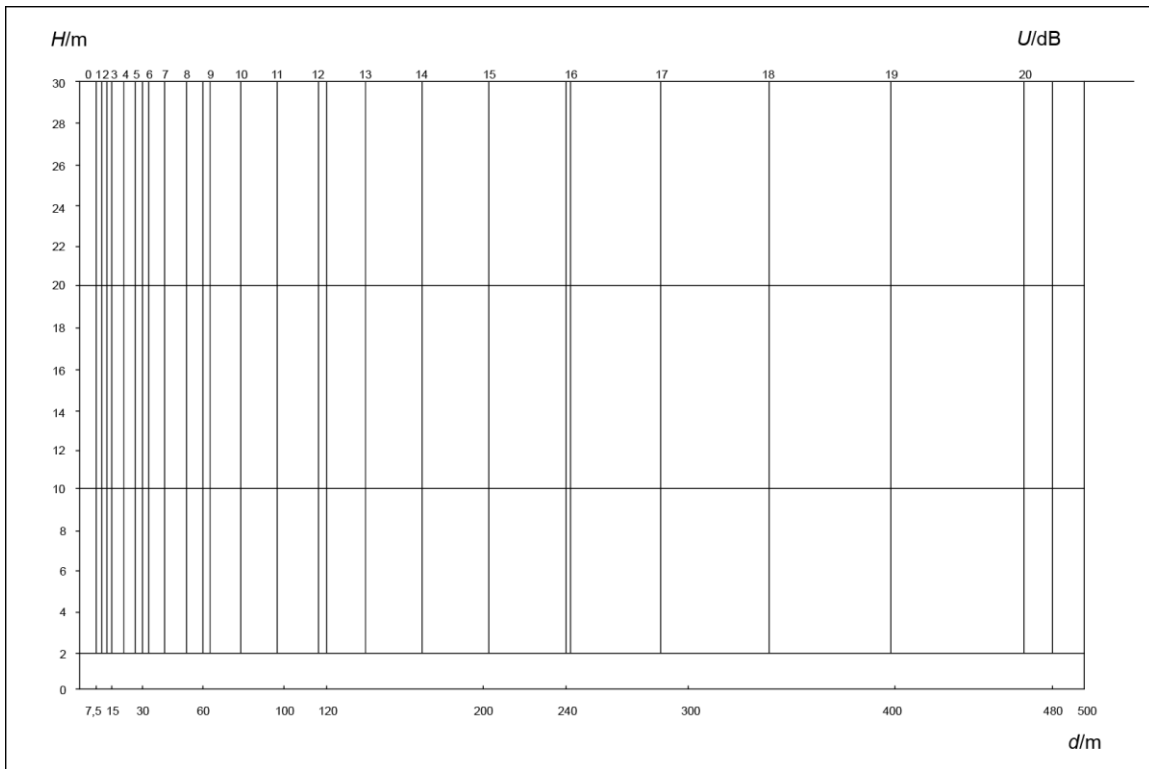
Obr. 4: Stanovení útlumu pro bod mimo pás úseku komunikace.

Obr. 5: Závislost D_B na parametru Z .

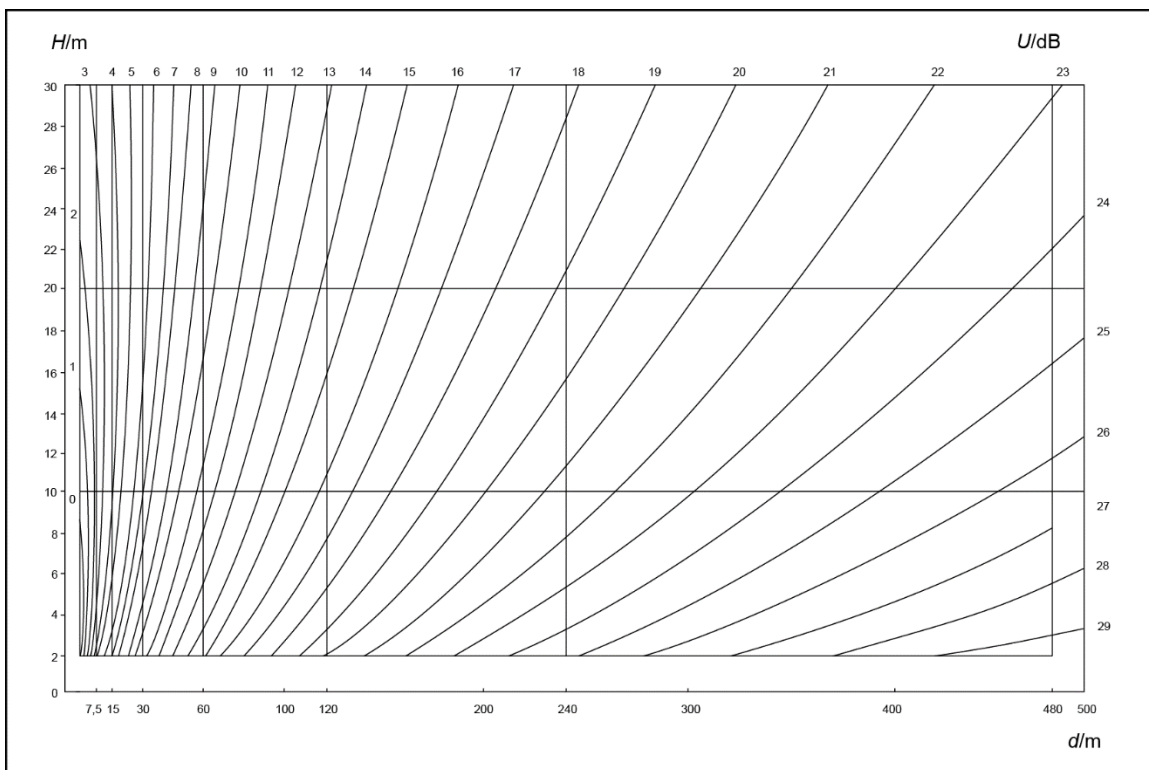
Obr. 6: Geometrické vztahy pro výpočet korekce D_B .

Obr. 7: Určování parametru d_z .

Obr. 1: Útlum hluku nad odrazivým terénem



Obr. 2: Útlum hluku nad pohltivým terénem

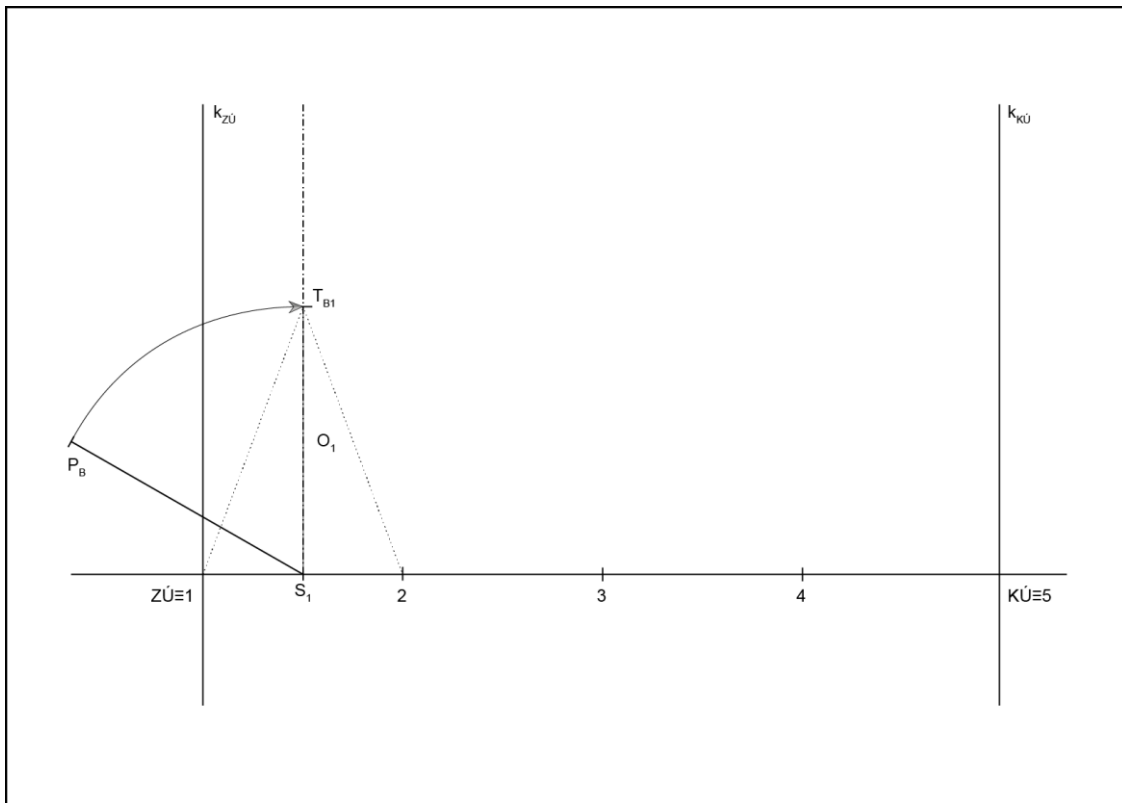


Obr. 3: Stanovení úhlu α pro konečný úsek komunikace



Podkladová data: TopGIS

Obr. 4: Stanovení útlumu pro bod mimo pás úseku komunikace



ZÚ ≡ 1 začátek úseku,

KÚ ≡ 5 konec úseku,

k_{ZÚ} kolmice k začátku úseku,

k_{KÚ} kolmice ke konci úseku,

k_{ZÚ} ↔ k_{KÚ} pás úseku komunikace,

P_B posuzovaný bod,

T_{B1} transformovaný bod pro podúsek 1,

12, 23, 34, 45 podúseky 1, 2, 3, 4,

O₁ osa podúseku 1,

S₁ střed podúseku 1,

P_BS₁ vzdálenost posuzovaného bodu od středu podúseku 1,

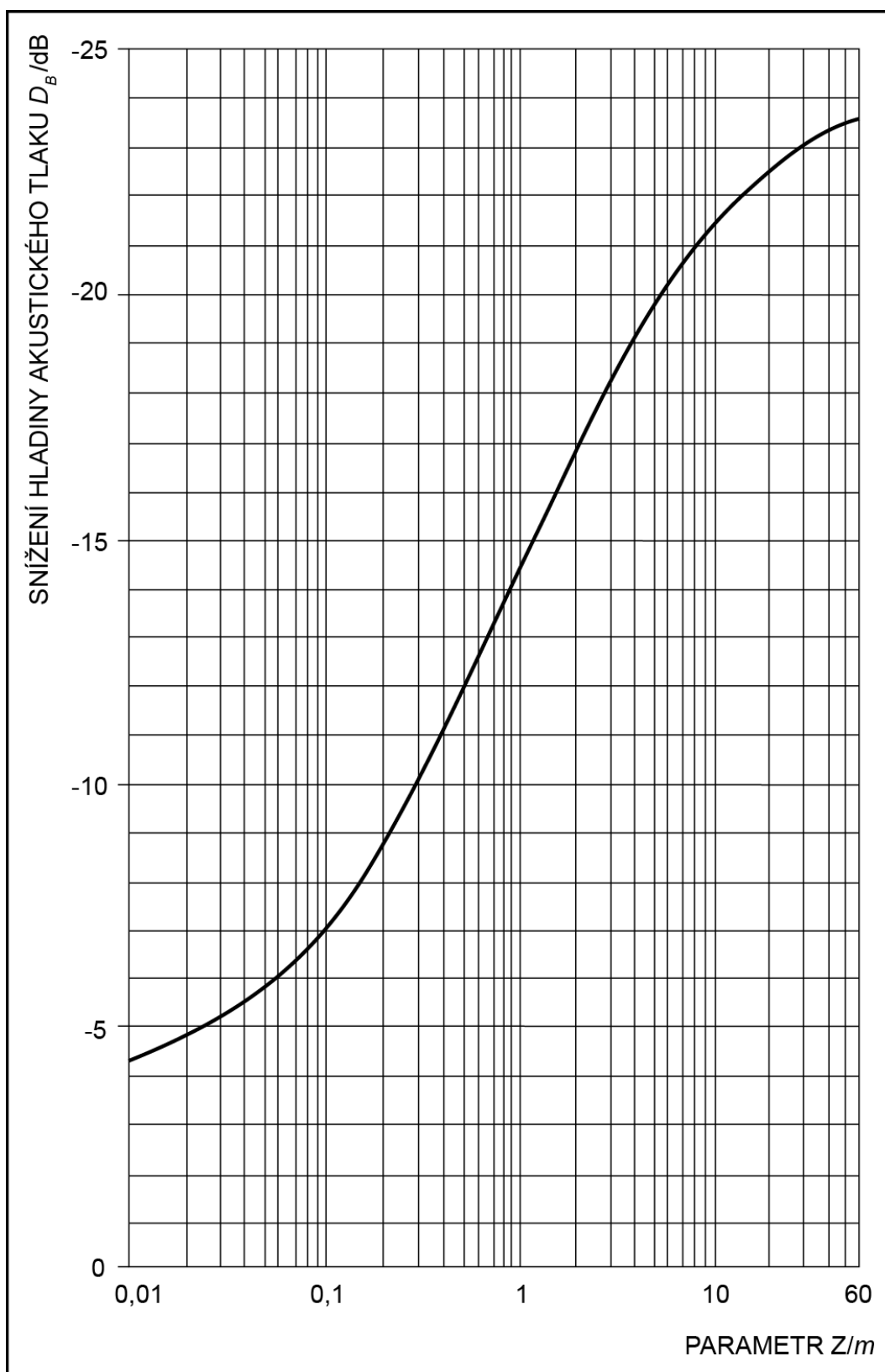
T_{B1}S₁ vzdálenost transformovaného bodu od středu podúseku 1.

Platí:

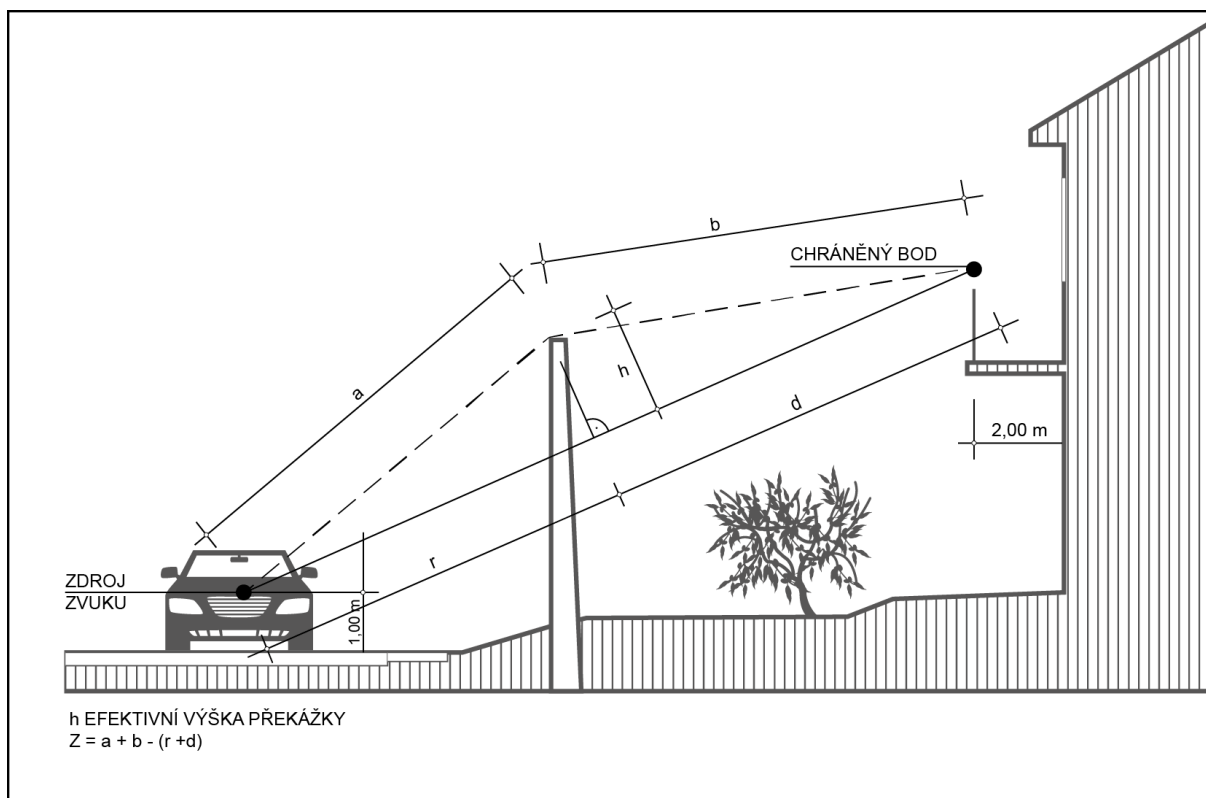
$$P_B S_1 = T_{B1} S_1$$

Postup pro podúsek 1 se analogicky použije i pro podúseky 2, 3, 4.

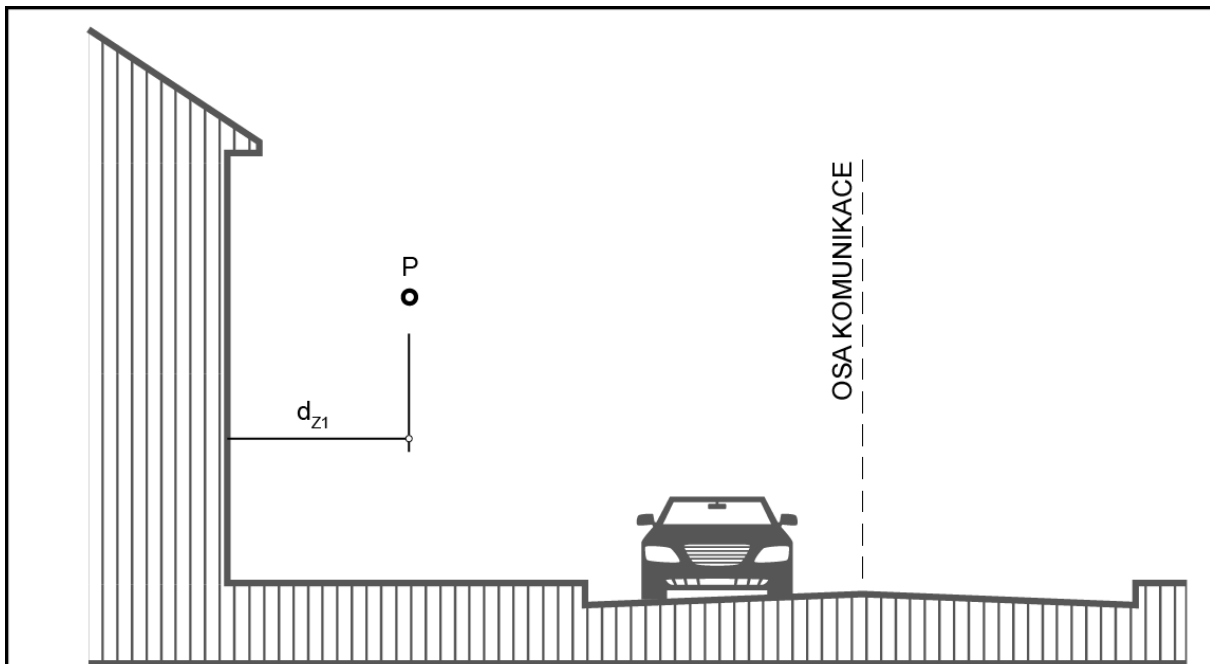
Obr. 5: Závislost D_B na parametru Z



Obr. 6: Geometrické vztahy pro výpočet korekce D_B



Obr. 7: Určování parametru d_z

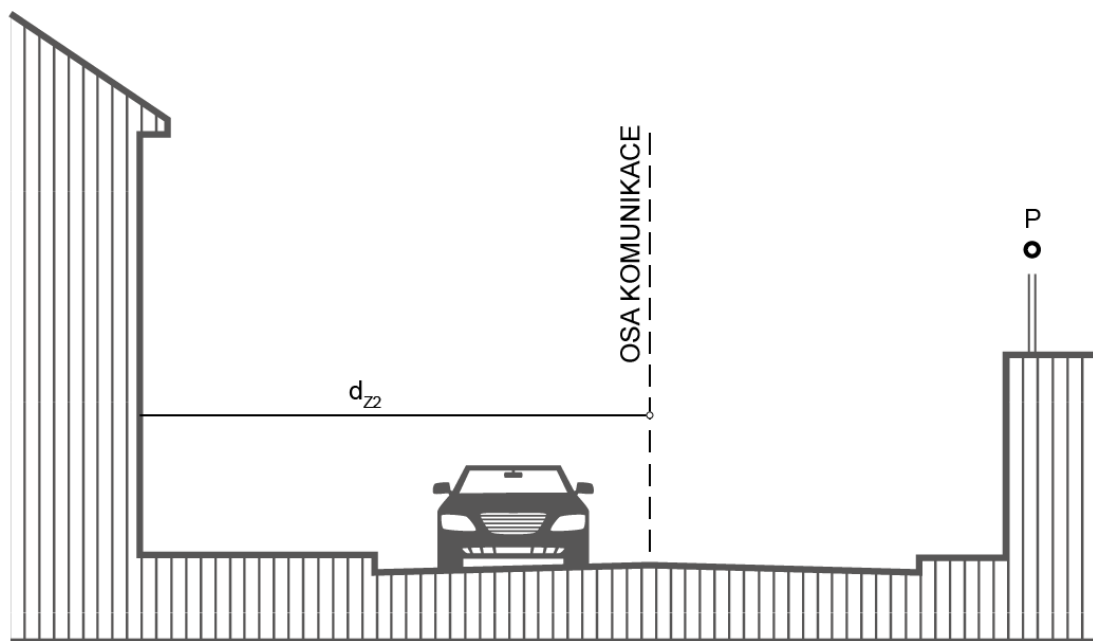


P POSUZOVANÝ BOD

d_{z1} VZDÁLENOST POSUZOVANÉHO BODU OD FASÁDY

STANOVENÍ VZDÁLENOSTI d_{z1} , d_{z2}

KOREKCE PRO JEDNOSTRANNOU PŘILEHLOU ZÁSTAVBU



P POSUZOVANÝ BOD

d_{z2} VZDÁLENOST FASÁDY OD OSY KOMUNIKACE

4. Použité podklady

- [1] Kozák, J., Liberko, M. Novela metodiky výpočtu hluku ze silniční dopravy. Zpravodaj MŽP 3/1996.
- [2] Urban, P. Výpočet dopravního hluku z provozu vozidel v příštích letech. Sborník 55. akustického semináře, 6. – 10. října 1997.
- [3] Urban, P. Studie vztahu hlukových limitů automobilů dle EHK Předpisu č.51 se vstupy pro výpočet hluku silniční dopravy. Spolupráce při řešení grantu Ministerstva životního prostředí č. GA/3208 „Novelizace metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy“, 1993.
- [4] Urban, P. Emise hluku ze zdrojů dopravního hluku – evropská legislativa. Sborník 60. akustického semináře, 22.–26. května 2000.
- [5] Píša, V. a kol. Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku a jeho emisních parametrů. ATEM, říjen 2001.
- [6] Píša, V. a kol. Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku na silniční síti ČR a jeho emisních parametrů v roce 2005. ATEM, únor 2006.
- [7] Píša, V. a kol. Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku na silniční síti ČR a jeho emisních parametrů v roce 2010. ATEM, listopad 2010.
- [8] Karel, J. a kol. Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku v roce 2015. ATEM, leden 2016.
- [9] Chocenský, P. Model obnovy vozidlového parku v ČR a jeho důsledky ve vztahu ke kvalitám akustické situace. FD ČVUT Praha, diplomová práce, květen 2003.
- [10] Vavrda, M. Měření emisní hlučnosti povrchu vozovky I/10 km 78,5. ÚSMD DEKRA, říjen 1994.
- [11] Vavrda, M. Hluková měření na komunikacích I/4 a I/10. ÚSMD DEKRA, 1994.
- [12] Vaverka, J., Kozel, V., Ládyš, L., Liberko, M., Chybík, J. Stavební fyzika I. Urbanistická, stavební a prostorová akustika. VÚT Brno, 1996.
- [13] ČSN ISO 11819-1: Akustika - Měření vlivu povrchů vozovek na dopravní hluk - Část 1: Statistická metoda při průjezdu.
- [14] ČSN ISO 11819-2: Akustika - Měření vlivu povrchů vozovek na dopravní hluk - Část 2: Metoda malé vzdálenosti.
- [15] ČSN 73 6101: Projektování silnic a dálnic.
- [16] ČSN 73 6102: Projektování křižovatek na pozemních komunikacích.
- [17] ČSN 73 6110: Projektování místních komunikací.
- [18] Acoustique – Bruit des infrastructures de transports terrestres. XPS 31-133. AFNOR 2001.
- [19] Technické podmínky č. 81. Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích. EDIP s.r.o., 2015.
- [20] Technické podmínky č. 135. Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích. ČVUT Brno, 2017.
- [21] Technické podmínky č. 188. Posuzování kapacity neřízených úrovňových křižovatek. EDIP s.r.o., 2018.
- [22] Technické podmínky č. 189. Stanovení intenzit na pozemních komunikacích. EDIP s.r.o., 2018.

- [23] Technické podmínky č. 219. Dopravně inženýrská data pro kvantifikaci vlivů automobilové dopravy na životní prostředí. EDIP s.r.o., 2019.
- [24] Technické podmínky č. 225. Prognóza intenzit automobilové dopravy. EDIP s.r.o., 2010.
- [25] Technické podmínky č. 225. Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání). EDIP s.r.o., 2012.
- [26] Technické podmínky č. 225. Prognóza intenzit automobilové dopravy. EDIP s.r.o., 2018.
- [27] Technické podmínky č. 259. Asfaltové směsi pro obrusné vrstvy se sníženou hlučností. MD ČR, 2017.
- [28] Výhled růstu počtu vozidel, proběhů a dopravních výkonů od roku 1995 do roku 2030. podklad Ředitelství silnic a dálnic ČR.
- [29] Křivánek, V. a kol. Metodika. Dlouhodobé hodnocení hlučnosti povrchů vozovek. CDV 2017.
- [30] Směrnice Rady 70/157/EHS ze dne 6. února 1970 – o sblížení právních předpisů členských států týkajících se přípustné hladiny akustického tlaku a výfukového systému motorových vozidel.
- [31] Směrnice Komise 2007/34/ES ze dne 14. června 2007, kterou se pro účely přizpůsobení technickému pokroku mění směrnice Rady 70/157/EHS o přípustné hladině akustického tlaku a výfukovém systému motorových vozidel.
- [32] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/46/ES ze dne 5. září 2007, kterou se stanoví rámec pro schvalování motorových vozidel a jejich přípojných vozidel, jakož i systémů, konstrukčních částí a samostatných technických celků určených pro tato vozidla.
- [33] Decký, M. Používanie medzerovitých asfaltových zmesí na zníženie hlukových imisií - kap.8.5. Zníženie hlukových imisií od cestnej dopravy výmenou obrusnej vrstvy krytu vozovky - Kap.8.6. In: Decký, M., Gavulová, A., Putirka, D., Pitoňák, M., Vangel, J., Zgútová, K.: Navrhovanie a rozpočtovanie asfaltových vozoviek. Stavebná fakulta, ŽU, 2010, s. 300, ISBN 978-80-970388-0-9.
- [34] Ďurčanská, D., Decký, M. Environmentálne hodnotenie dopadov dopravy/The environmental appreciation of traffic impact. In: Civil and Environmental Engineering – Stavebné a environmentálne inžinierstvo: scientific technical journal. –ISSN 1336-5835. - Vol. 1., No. 1 (2005), s. 41–43.
- [35] Hála, M. Funkční závislost pro útlum hluku nad pohltivým terénem. Případová studie pro JpSoft s.r.o., Praha, 2010.
- [36] Polášek, J. Případová studie pro útlum hluku nad pohltivým terénem. Praha, 2010.
- [37] Martolos, J. Metodika celostátního sčítání dopravy 2010. EDIP, s.r.o., 2011
- [38] Píša, V. a kol. Útlum hluku při šíření vegetací. ATEM, s.r.o., říjen 2008.
- [39] Polič, V. Hodnocení účinků zeleně při snižování hluku ze silniční dopravy. Disertační práce. ČVUT Fakulta stavební, únor 2009.
- [40] Nováček, J. Vliv zeleně na snižování hluku. Juniorstav 2004. Brno: VUT v Brně, Fakulta stavební, 2004, díl 1, s. 15–18. ISBN 80-214-2560-1.
- [41] Chocenský, P., Vavrda, M. a kol. Novelizace metodiky pro výpočet hluku z automobilové dopravy. Porovnání výsledků výpočtů a měření hluku. Akustické emise modelového vozidla. Výzkumná zpráva. EKOLA group, spol. s r.o., únor 2010.
- [42] Chocenský, P. Výpočtová analýza výsledků měření emisních hlučností modelových vozidel. Analytický podklad. EKOLA group, spol. s r.o., únor 2010.

- [43] Martolos, J. a kol. Metody prognózy intenzit generované dopravy. EDIP s.r.o., 2013.
- [44] Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) č. 168/2013 z 15. ledna 2013 o schvalování dvoukolových nebo tříkolových vozidel a čtyřkolek a doзору nad trhem s těmito vozidly.
- [45] Vyhláška č. 341/2014 Sb. ve znění pozdějších předpisů o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.
- [46] Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- [47] Liberko, M., Ládyš, L. Výpočet hluku z automobilové dopravy. Manuál 2011. Účelová publikace pro Ředitelství silnic a dálnic ČR, Praha, listopad 2011.
- [48] NMPB-Routes 96 – Bruit des Infrastructures Routières, méthode de calcul incluant les effets météorologiques, Ed.: Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et du Tourisme/CERTU/SETRA/LCPC/CSTB, Janvier 1997 (ISBN 2-11-089201-3).
- [49] NMPB-Routes-2008 – Methodological guide, Road noise prediction, volume 2: NMPB 2008 – Noise propagation computation including meteorological effects, Ed.: SETRA (Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements), April 2009 (Référence : LRS 2008-76-069).
- [50] NMPB-Routes-2008 – Guide méthodologique, Prévision du bruit routier, Volume 1: Calcul des émissions sonores dues au trafic routier, Ed.: SETRA (Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements), April 2009 (Référence Sétra: 0924-1).
- [51] Směrnice komise (EU) 2015/996 ze dne 19. května 2015 o stanovení společných metod hodnocení hluku podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES.
- [52] Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, uveřejněný v částce 11 Věstníku Ministerstva zdravotnictví ČR (částka vydána 18. října 2017).
- [53] Odborné doporučení pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, verze 1.0 Zdravotního ústavu se sídlem v Ostravě (vypracovala Národní referenční laboratoř pro komunální hluk Ústí nad Orlicí, březen 2018).
- [54] Hluková mapa Plzeň 1998, souhrn naměřených hodnot, Laboratoř fyzikálních faktorů MHS Plzeň, 1998.
- [55] Protokol č. 001003VP z měření hluku ve venkovním prostředí, EKOLA group, spol. s r.o., říjen 2000.
- [56] Metodika sčítání dopravy in situ, Interní předpis EKOLA 2011.
- [57] Protokoly měření hlučnosti povrchů dle ISO 11819-1 v letech 1998–2017. Archiv společnosti EKOLA group, spol s r.o.
- [58] Protokoly měření hlučnosti povrchů dle ISO 11819-2 v letech 2016–2018. Archiv společnosti EKOLA group, spol s r.o.
- [59] Záznam z měření kanálových vpustí metodou CPX, archiv společnosti EKOLA group, 2018.
- [60] Aktualizace materiálu „Výpočet hluku z automobilové dopravy. Manuál 2011“. Souhrnná zpráva pro interní potřebu zpracovatele a zadavatele. Ekola group, spol. s r.o., 2018.

- [61] Decký, M., Remišová, E., Loveček, Z. Funkčné vlastnosti obrusnej vrstvy asfaltovej vozovky z pohľadu hlukových imisií. In Silniční obzor, roč. 79, 2/2018, s.35-41, ISSN 0322-7154.
- [62] Decky, M. Hluk od cestnej dopravy - kap.3, s.69–148. In: Ďurčanská, D. a kol.: Ekologické aspekty cestnej dopravy. Vysokoškolská učebnica, EDIS – vydavateľstvo ŽUŽ 2015, s. 296, ISBN 978-80-554-1000-5.
- [63] Decký, M. a kol. Degradácia povrchov krytov asfaltových vozoviek z aspektu hlukovej záťaže ich okolia. In Fyzikálne faktory prostredia, časopis o problematike fyzikálnych faktorov prostredia. Ročník: VII., 2/2017, s.8-16, ISSN 1338-3922.
- [64] Oficiální webové stránky výrobců užitkových vozidel <https://www.truck1-cz.com>
- [65] https://www.rsd.cz/doprava/scitani_2000/start.html
- [66] <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/technicke-predpisy/Ochrana-zivotniho-prostredi>
- [67] http://departments.fsv.cvut.cz/k137/4/yea/novela_metodiky.pdf
- [68] http://en.wikipedia.org/wiki/European_emission_standards
- [69] http://www.trl.co.uk/store/report_detail.asp?srid=5862&pid=178
- [70] <http://www.revita.cz/legislativa/NM-2004-silnice.pdf>
- [71] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:13:11:31992L0097:CS:PDF>
- [72] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1992:371:0001:004:CS:HTML>
- [73] <http://www.autosap.cz/default2.asp?page={4A86501A-BBD5-4B8F-AE57-397BC8051C9A}>

Příloha A – závazná

Obměna vozidlového parku v letech mezi roky 2000–2018

A.1 Úvod do problematiky

V říjnu 2017 vydalo Ministerstvo zdravotnictví ve Věstníku MZ ČR, v částce 11, Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (dále MN MZ), který slouží ke sjednocení postupu orgánů ochrany veřejného zdraví, zdravotních ústavů a Státního zdravotního ústavu při měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí. V příloze H tohoto MN MZ je v bodě 2. Zjištění hodnoty SHZ definován požadavek:

„Pokud údaje o měření hluku z posuzovaného úseku pozemní komunikace k rozhodnému datu neexistují, pak lze příslušné hodnoty určujících ukazatelů hluku stanovit výpočtem z údajů o celostátním sčítání dopravy v roce 2000, přitom se nepoužije korekce pro obměnu vozového parku.“

Požadavek na nepoužití korekce na obměnu vozidlového parku nerespektuje zákonitý vývoj techniky automobilového průmyslu a trhu. Na mnoha komunikacích tímto přístupem dochází ke stanovení limitních hodnot, které se stávají z hlediska hluku vzhledem k provozu na těchto komunikacích a vzhledem k historicky dané poloze komunikace vůči stávající zástavbě neřešitelným problémem. Je třeba si uvědomit skutečnost, že v roce 2000 jezdil po silniční síti ČR podstatně starší vozidlový park, a tedy vozidla s horšími hlukovými emisemi. Pro objektivní ověření provedených rozborů a analýz o reálné obměně vozidlového parku bylo provedeno ve 3 různých lokalitách porovnání a analýza výsledků měření v roce 2000 a v roce 2018 při maximální snaze o srovnatelné podmínky měření. Na základě zjištěných hodnot byla provedena analýza změn a vývoje hlučnosti.

A.2 Legislativní vývoj hlučnosti vozidel

Tab. A.1: Vývoj mezních hodnot hluku pro motorová vozidla

Kategorie vozidla	Mezní hodnota hluku pro roky, [dB]			
	< 1984	1984–1987	1988–1993	1994–2007
Osobní automobil	82	80	77	74
Nákl. automobil > 12 t a výkonem >150 kW	91	89	84	80
Autobus s výkonem > 150 kW	91	85	83	80

A.3 Souhrn provedených analýz

S využitím dat (3–8, 30–32), na základě provedených analýz a s respektováním výsledků výpočtů na vytipovaných dopravních profilech (60), byly komunikace agregovány do těchto typologických kategorií:

Kategorie I:	Praha, dálnice I. a II. třídy
Kategorie II:	Krajská města, silnice I. třídy
Kategorie III:	Ostatní města, silnice II. třídy
Kategorie IV:	Vesnice, silnice III. třídy

S akceptováním této kategorizace budou mít následující tabulky dle jednotlivých kategorií výše uvedené barevné rozlišení.

Tab. A.2: Hodnoty $L_{Aeq REF}$ dopravního proudu osobních vozidel v letech 2000, 2005, 2010, 2015 pro kategorie I, II, III, IV. Hodnoty $L_{Aeq REF}$ jsou vyjádřené v dB

Kategorie	2000	2005	2010	2015
I	76,2	74,9	74,6	74,1
II	77,5	75,7	74,4	74,2
III	77,5	75,7	74,6	74,3
IV	78,1	76,5	74,7	74,5

Tab. A.3: Hodnoty $L_{Aeq REF}$ dopravního proudu nákladních vozidel a autobusů v letech 2000, 2005, 2010, 2015 pro kategorie I, II, III, IV. Hodnoty $L_{Aeq REF}$ jsou vyjádřené v dB

Kategorie	2000	2005	2010	2015
I	84,2	82,6	80,6	80,7
II	85,2	84,2	80,7	81,5
III	86,3	83,9	81,0	81,3
IV	86,7	85,3	81,4	82,2

$L_{Aeq REF}$ – emisní hlučnosti dopravního proudu v referenční vzdálenosti, zpravidla 7,5 m od osy nejbližšího jízdního pruhu komunikace.

A.4 Postup zapracování obměny vozidlového parku ČR do nejčastěji používaných výpočtových metodik

S obměnou vozidlového parku bylo vždy a logicky počítáno pouze v české výpočtové metodice. Ne všechny výpočtové programy dostupné na našem trhu však mají tuto výpočtovou metodiku, a tedy i obměnu vozidlového parku, implementovanou. Pro případ jejího obecného použití byl vytvořen možný postup implementace obměny vozidlového parku i do jiných výpočtových metodik, např. výpočtová metodika NMPB, nebo nově vzniklá mezinárodní výpočtová metodika CNOSSOS-EU.

Výsledky testování ekvivalentních hladin akustického tlaku A prokázaly, že ve všech třech sledovaných zahraničních metodikách (NMPB 1996, NMPB 2008 a CNOSSOS-EU) by bylo vhodné zavést korekci pro zohlednění obměny vozidlového parku a zajištění lepšího souladu výsledků výpočtů se skutečnou hlučností generovanou vozidlovým parkem v ČR.

Tab. A.4: Doporučené korekční hodnoty v dB pro jednotlivé nejvíce používané zahraniční metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy v ČR

Metodika	Korekce pro rok 2000	Současný stav
NMPB 1996	0	-1,5
NMPB 2008	+1,5	0
CNOSSOS-EU	+1,5	0

Poznámka: výše uvedená korekce 1,5 dB pro obměnu vozidlového parku byla stanovena na základě výsledků analýz a relativního porovnání vypočtených a změřených ekvivalentních hladin akustického tlaku A v testovaných lokalitách a je na straně bezpečnosti výsledků výpočtu.

Příloha B – Závazná

Postup přepočtu intenzit sloužících pro výpočet hluku mezi rokem 2000 a stávajícím stavem

Aby bylo možné doložit výpočtem hodnotu hlučnosti blíží se co nejvíce realitě v roce 2000 a generovaná vstupní data byla porovnatelná v rámci zpracování těchto vstupních intenzit různými subjekty, je nutné postupovat jednotným a porovnatelným postupem.

B.1 Existence dat v CSD 2000

Prioritně se použijí tato data pro jednotlivé skupiny vozidel s přepočtem na denní a noční, resp. večerní dobu podle postupů uvedených v článku 1.8.4.4.

Upozornění: pozor na správné rozdělení vozidel pro následné porovnání. Pro účely výpočtu použijte vztahy (12), (13), (14) z článku 1.8.4.3.

B.1.1 Příklad přepočtu intenzit dopravy získaných z CSD 2000

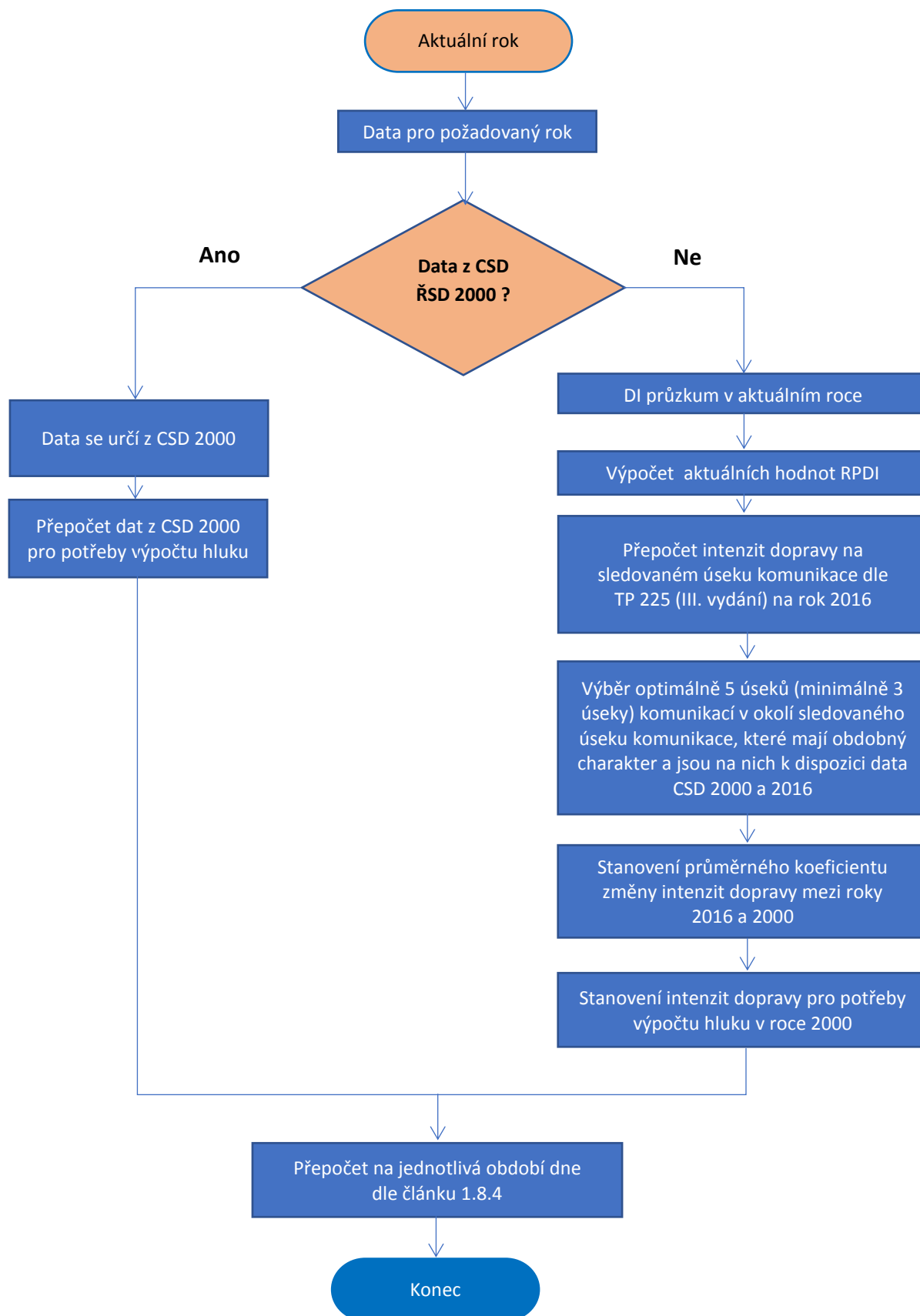
V roce 2010 došlo v metodice CSD ke změně sčítání nákladních vozidel. Vysvětlení této změny lze nalézt na internetových stránkách www.edip.cz (viz následující text).

Citace převzatá z www.edip.cz: „Nákladní soupravy, tj. nákladní vozidla s přívěsy a tahače s návěsy, se na rozdíl od předchozích CSD počítají za jedno vozidlo. Pro zdůraznění této změny bylo upraveno označení kategorií vozidel. Projetí soupravy, např. tahače s návěsem bylo dle CSD 2000 započítáno jako jedno těžké vozidlo (kategorie N3) a jeden návěs (kategorie NS) – celkem tedy jako dvě vozidla. V roce 2010 je stejná souprava započítána pouze jedním záznamem do kategorie ‚návěsové soupravy nákladních vozidel‘. Zástupci ŘSD i dopravní experti se shodli, že tento nový způsob kategorizace přehledněji vyjadřuje skladbu dopravního proudu. Výsledky jsou na první pohled srozumitelné a jejich praktické využití bude pro dopravně inženýrskou a projektantskou činnost méně pracné.“

Aby byl tedy zjištěn skutečný počet nákladních vozidel (nákladní automobily a nákladní soupravy) z CSD 2000 pro potřeby výpočtu hluku, je nutné provést přepočet nasčítaných automobilů dle Tab. B.4.

V této kapitole je uveden příklad přepočtu intenzit dopravy pro potřeby výpočtu hluku v roce 2000 na základě intenzit zjištěných z CSD 2000. Níže uvedený postup je proveden podle postupového diagramu (viz obr. B.1).

Obr. B.1: Postupový diagram zpětného přepočtu intenzit dopravy pro rok 2000

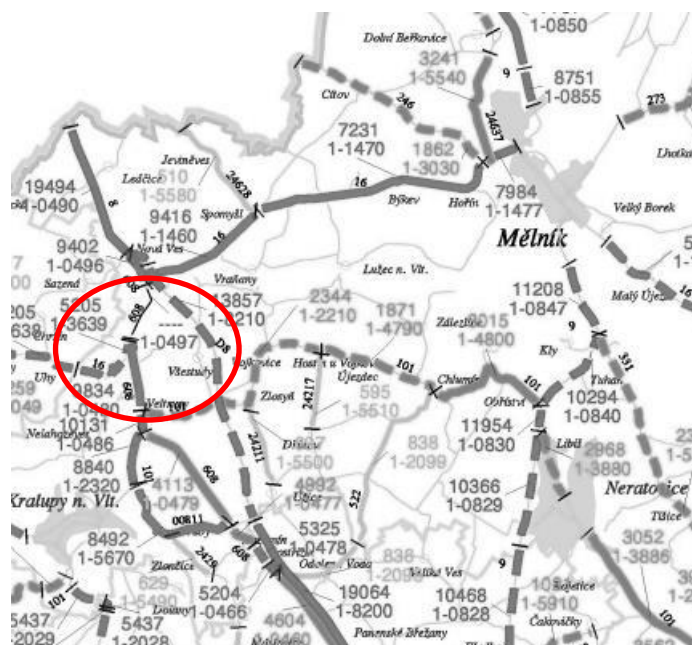


Poznámka: Přepočty intenzit dle TP 225 ve vztahu k aktuálnímu posuzovanému roku je nutné provádět vždy podle aktuálních TP a k poslednímu platnému CSD.

B.1.1.2 Získání dat z CSD 2000

Výsledky sčítání dopravy na silniční a dálniční síti ČR v roce 2000 lze získat z portálu ŘSD ČR [65]. Získaná data jsou uvedena na Obr. B.2 a v Tab. B.3.

Obr. B.2: Příklad výřezu z mapového podkladu sledovaného úseku komunikací podle CSD 2000



Tab. B.1: Příklad dopravních intenzit podle CSD 2000 pro úsek 1-4790 komunikace II/101

CZ0216 – okres Mělník																						
SIL	ÚSEK	N1	N2	PN2	N3	PN3	NS	A	PA	TR	PTR	T	O	M	S	TNV	PS	ALFA	BETA	GAMA	C	P
101	1-4790	174	28	3	221	99	99	11	0	11	5	651	1204	16	1871	505	0	0,00	1,24	0,00	1	7

SIL – číslo silnice*,

ÚSEK – číslo sčítacího úseku,

N1 – lehká nákladní vozidla (užitečná hmotnost do 3,5 t)**,

N2 – střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5–10 t) **,

PN2 – přívěsy středních nákladních vozidel,

N3 – těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost přes 10 t) **,

PN3 – přívěsy těžkých nákladních vozidel,

NS – návěsové soupravy,

A – autobusy**,

PA – přívěsy autobusů,

TR – traktory**,

PTR – přívěsy traktorů,

T – těžká motorová vozidla a přívěsy,

O – osobní a dodávkové automobily,

M – jednostopá motorová vozidla,

S – součet všech motorových vozidel a přívěsů,

TNV – těžká nákladní vozidla ($0,1 \cdot N1 + 0,9 \cdot N2 + PN2 + N3 + PN3 + 1,3 \cdot NS + A + PA$),

PS – poměr intenzit protisměrných dopravních proudů v nedělní (odpolední) návratové špičce,

ALFA, BETA – ukazatelé variací silniční dopravy,

GAMA – poměr ALFA/BETA,

C – intenzita cyklistického provozu***,

P – počet sčítacích dnů, ze kterých je počítán průměr za 24 h.

Vysvětlivky:

* pokud se ve sloupci SIL vyskytne MK, jedná se o místní komunikaci,

** bez přívěsu i s přívěsy,

*** intenzita: 3 – silná (nad 50 za h), 2 – střední (6-50 za h), 1 – slabá (do 5 za h), 0 – žádná (0 za h).

B.1.1.3 Přepočítání dat z CSD 2000 pro potřeby výpočtu hluku

V následující tabulce je proveden přepočítání intenzit dopravy z CSD 2000 pro potřeby výpočtu hluku. Jako názorný příklad byla vybrána komunikace II/101 v obci Chlumín, úsek komunikace 1-4790. Pro tento případ jsou data získaná z CSD 2000 uvedena na Obr. B.2 a v Tab. B.3.

Tab. B.2: Přepočítání dopravních intenzit dle CSD 2000 pro potřeby výpočtu hluku (úsek 1-4790, komunikace II/101, Chlumín)

Kategorie vozidel pro výpočet hluku	Přepočítání dle kategorií CSD 2000	Vypočtená intenzita dopravy v roce 2000 (voz./24 h)
Osobní automobily	O+M	1 220
Nákladní automobily	NS+PN2+PN3+PTR+PA	206
Nákladní soupravy	$T-2 \times (NS+PN2+PN3+PTR+PA)$	239

B.2 Neexistence dat z CSD 2000

B.2.1 Dopravní podklady

Je nutné vycházet:

- ze sčítání intenzit dopravy, pokud v daném místě bylo v poslední době prováděno,
- z dopravněinženýrských studií pro stávající či výhledový stav na posuzované komunikaci,
- z vlastního dopravního průzkumu.

B.2.2 Stanovení koeficientů změny intenzity dopravy

Zpravidla chybí sčítání dopravy v roce 2000 na komunikacích nižšího řádu (II. a III. tříd), a proto se data získávají např.:

- a) z dat vhodného sčítání v posuzované lokalitě,
- b) z provedeného dopravněinženýrského průzkumu podle článku 1.8.4 a TP 189 [22] pro posuzovaný rok (zpravidla aktuální),
- c) z dopravněinženýrské studie pro danou komunikaci a sledovanou lokalitu.

Další postup je následující:

- d) Pro aktuální zjištěné intenzity dopravy (např. v roce 2018) se stanoví jejich RPDI. Mezi sledovaným aktuálním rokem (např. 2018) se určí RPDI v roce 2016 pomocí koeficientů prognózy intenzit dopravy dle TP 225 [26].
- e) V okolí posuzovaného úseku komunikace se na nejbližší sledované komunikační síti vybere optimálně 5 úseků (minimálně 3 úseky) komunikace, která má obdobný charakter a kde jsou k dispozici data z CSD 2000 i CSD 2016, resp. aktuálního CSD.
- f) Pro účely výpočtu hluku se pro jednotlivé sledované skupiny vozidel určí průměrný koeficient změny intenzit dopravy mezi roky 2000 a 2016 (viz příklady v článku B.2.2.1 a B.2.2.2).
- g) Případný přepočítání na jednotlivá období dne se provede pomocí postupů dle článku 1.8.4.
- h) Aktuálně zjištěný RPDI na sledovaném úseku komunikace se přepočte pomocí zjištěných koeficientů změny intenzit dopravy pro jednotlivé sledované skupiny vozidel za účelem výpočtu hluku na rok 2000.

Rámcový postup je přehledně znázorněn v postupovém diagramu (viz Obr. B.1).

Upozornění: daný postup nelze použít v případech, kdy na posuzované komunikační síti došlo k takové změně, která zásadním způsobem ovlivní změnu intenzit dopravy. Jedná se například o výstavbu obchvatů nebo infrastruktury, která generuje v okolí posuzovaného profilu komunikace výrazné změny v intenzitách dopravy.

V takových případech je nutné stanovit intenzity dopravy specializovanou dopravně inženýrskou analýzou.

Pokud nejsou data ve formátu RPDI, provede se přepočítání na RPDI pro jednotlivé hlukově sledované skupiny vozidel dle postupů uvedených v článku 1.8.2.8, případně v TP 189 [22].

Tab. B.3: Příklad přepočtu RPDI na komunikaci II. třídy

Skupiny vozidel	Osobní automobily	Motocykly	Nákladní automobily	Autobusy	Nákladní soupravy
Počet vozidel v době průzkumu za 24 h	2 075	0	181	51	176
Týdenní variace (příloha 2) p_i^t [%]	100,6	79,5	119,8	114,2	124,9
Roční variace (příloha 3) p_i^r [%]	108,9	146,8	106,5	112,6	103,0
přepočítání na týden ($k_{d,t}$)	0,99	1,26	0,83	0,88	0,80
přepočítání na rok ($k_{t,RPDI}$)	0,92	0,68	0,94	0,89	0,97
týdenní intenzita (I_t)	2054,25	0	150,23	44,88	140,80
RPDI	1 890	0	141	40	137

Další charakteristika příkladu provedeného průzkumu: úterý, červen (jarní období), charakter provozu II-S.

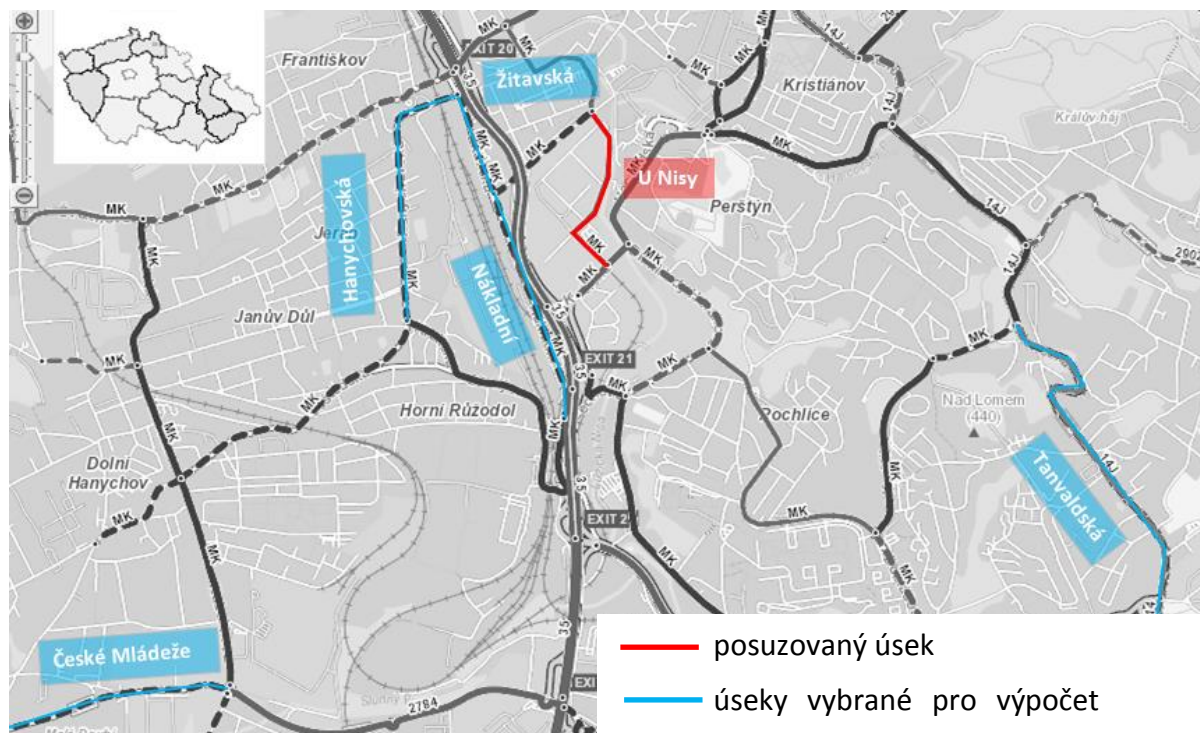
B.2.2.1 Příklad stanovení intenzit dopravy v roce 2000 na základě průměrného koeficientu změny intenzit dopravy z CSD mezi roky 2000 a 2016 v krajském městě

Zadání: krajské město Liberec, ulice U Nisy

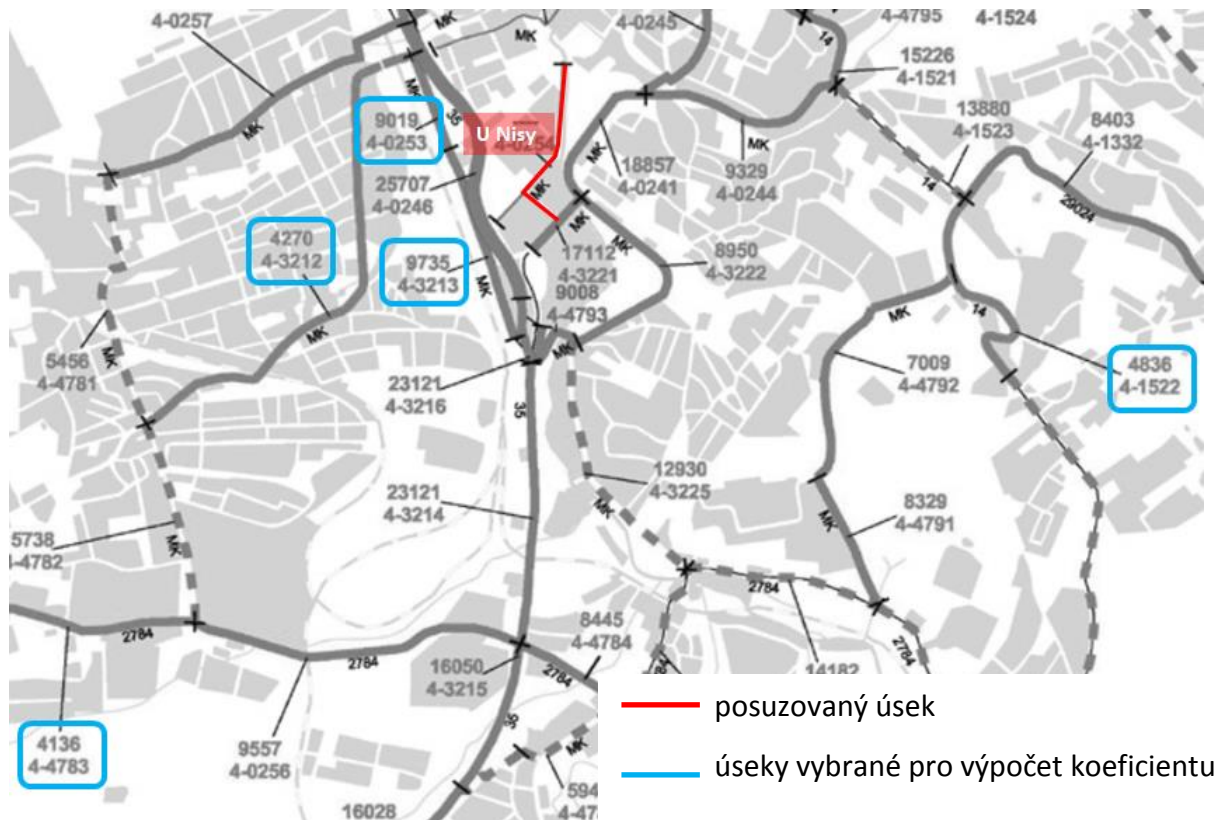
Pro posuzovaný úsek se nejprve provede přepočtení intenzit dopravy z aktuálního roku na rok 2016. Intenzity musí být stanoveny pro RPDI.

V okolí posuzovaného úseku komunikace se na nejbližší sledované komunikační síti vybere optimálně 5 úseků (minimálně 3 úseky) s existencí dat z CSD 2000 i CSD 2016, resp. aktuálního CSD. Výběr v rámci sčítaných úseků dle CSD je uveden na následujících obrázcích. Doporučuje se vybrat úseky komunikací, které mají obdobný charakter jako posuzovaný úsek.

Obr. B.3: Výběr úseků z mapového podkladu sledovaných úseků komunikací podle CSD 2016



Obr. B.4: Výběr úseků z mapového podkladu sledovaných úseků komunikací podle CSD 2000



Pro jednotlivé sledované skupiny vozidel, za účelem výpočtu hluku, se určí průměrný koeficient změny intenzit dopravy mezi roky 2016 a 2000 (viz následující tabulka Tab. B.4).

Tab. B.4: Příklad určení koeficientu změny intenzit dopravy mezi roky 2016 a 2000, Liberec, ulice U Nisy

Úsek CSD	Ulice	CSD 2016		
		Osobní automobily	Nákladní automobily	Nákladní soupravy
4-0253	Žitavská	5 752	989	36
4-3213	Nákladní	5 122	985	9
4-3212	Hanychovská	5 522	736	28
4-4783	České mládeže	5 344	774	32
4-1522	Tanvaldská	4 776	414	16
Průměr		5 303	780	24
Úsek CSD	Ulice	CSD 2000		
		Osobní automobily	Nákladní automobily	Nákladní soupravy
4-0253	Žitavská	7 535	1 314	85
4-3213	Nákladní	8 382	1 293	30
4-3212	Hanychovská	3 568	642	30
4-4783	České mládeže	3 547	541	24
4-1522	Tanvaldská	4 340	462	17
Průměr		5 474	850	37
Úsek CSD	Ulice	Koeficient změny intenzit dopravy mezi roky 2016 a 2000		
		Osobní automobily	Nákladní automobily	Nákladní soupravy
4-0253	Žitavská	1,31	1,33	2,36
4-3213	Nákladní	1,64	1,31	3,33
4-3212	Hanychovská	0,65	0,87	1,07
4-4783	České mládeže	0,66	0,70	0,75
4-1522	Tanvaldská	0,91	1,12	1,06
Průměr		1,03	1,09	1,54

Zjištěný RPDI v roce 2016 na sledovaném úseku komunikace se přepočte pomocí zjištěných koeficientů změny intenzit dopravy pro jednotlivé sledované skupiny vozidel za účelem výpočtu hluku v roce 2000 (viz následující tabulka Tab. B.5). RPDI pro rok 2016 je zjištěn pomocí zpětného přepočtu RPDI dle koeficientů vývoje intenzit dopravy v TP 225 [26].

Tab. B.5: Příklad určení intenzit dopravy v roce 2000, Liberec, ulice U Nisy

Lokalita	Liberec, ulice U Nisy		
	Osobní automobily	Nákladní automobily	Nákladní soupravy
RPDI 2018*	5 150	510	10
Koeficient prognózy intenzit 2016 → 2018 (TP 225, III. vydání)**	1,03	1,02	1,02
RPDI 2016	5 000	500	10
Koeficient změny intenzit dopravy mezi roky 2016 a 2000	1,03	1,09	1,54
RPDI 2000	5 150	545	15

Poznámky:

* Intenzity dopravy RPDI 2018 jsou v rámci ukázkového příkladu smyšlené.

** Posuzovaná komunikace se nachází v území s nadprůměrnou hustotou pozemních komunikací a s převahou místní dopravy. Dle TP 225 [26] lze metodu jednotného součinitele vývoje použít pouze ve výjimečných případech. Přednostním postupem by pro tento případ bylo použití prognostického dopravního modelu.

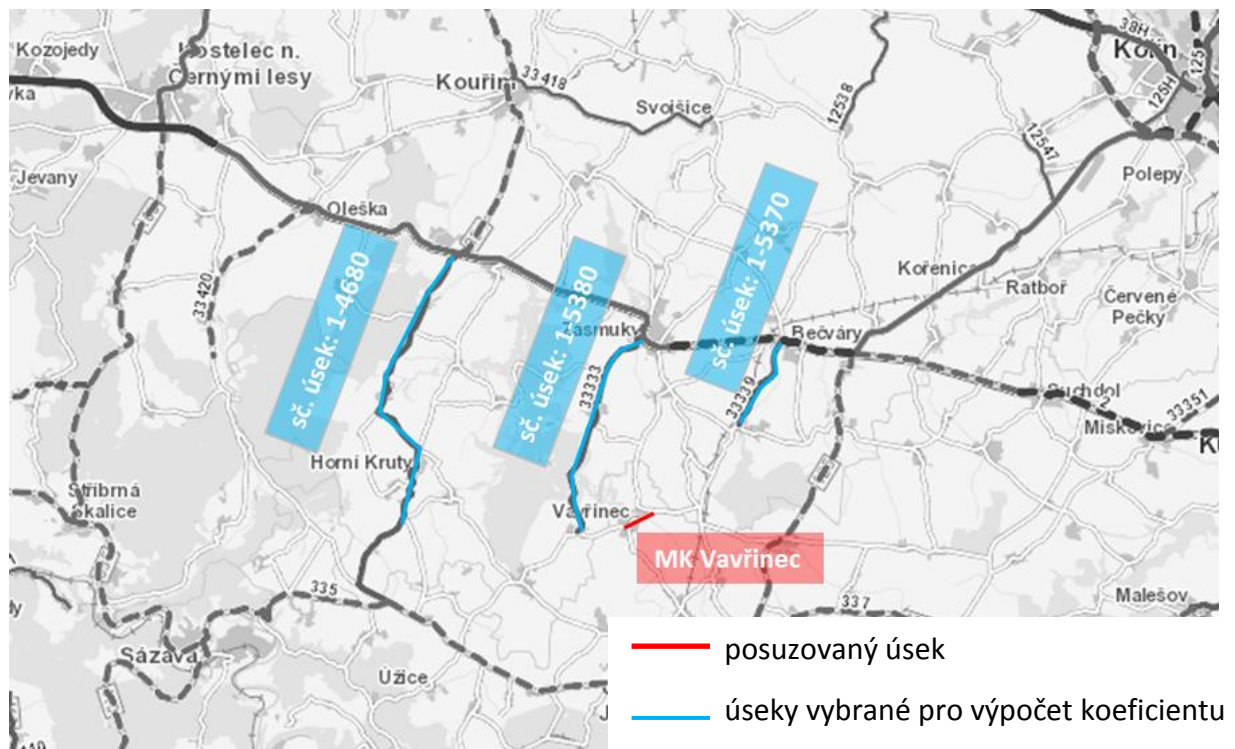
B.2.2.2 Příklad stanovení intenzit dopravy v roce 2000 na základě průměrného koeficientu změny intenzit dopravy CSD mezi roky 2000 a 2016 u MK v obci

Zadání: obec Vavřinec, Středočeský kraj

Pro posuzovaný úsek se nejprve provede přepočítání intenzit dopravy z aktuálního roku na rok 2016. Intenzity musí být stanoveny pro RPD1.

V okolí posuzovaného úseku komunikace se na nejbližší sledované komunikační síti vybere optimálně 5 úseků (minimálně 3 úseky) s existencí dat z CSD 2000 i CSD 2016, resp. aktuálního CSD. Výběr v rámci sčítaných úseků dle CSD je uveden na následujících obrázcích. Doporučuje se vybrat úseky komunikací, které mají obdobný charakter jako posuzovaný úsek.

Obr. B.5: Výběr úseků z mapového podkladu sledovaných úseků komunikací podle CSD 2016



Obr. B.6: Výběr úseků z mapového podkladu sledovaných úseků komunikací podle CSD 2000



Pro jednotlivé sledované skupiny vozidel, za účelem výpočtu hluku, se určí průměrný koeficient změny intenzit dopravy mezi roky 2016 a 2000 (viz následující tabulka Tab. B.6).

Tab. B.6: Příklad určení koeficientu změny intenzit dopravy mezi roky 2016 a 2000, MK Vavřinec, Středočeský kraj

Úsek CSD	Č. komunikace	CSD 2016		
		Osobní automobily	Nákladní automobily	Nákladní soupravy
1-4680	334	617	88	9
1-5380	33333	458	121	8
1-5370	33339	472	89	5
průměr		516	99	7
Úsek CSD	Č. komunikace	CSD 2000		
		Osobní automobily	Nákladní automobily	Nákladní soupravy
1-4680	334	562	72	12
1-5380	33333	343	76	15
1-5370	33339	516	122	28
Průměr		474	90	18
Úsek CSD	Č. komunikace	Koeficient změny intenzit dopravy mezi roky 2016 a 2000		
		Osobní automobily	Nákladní automobily	Nákladní soupravy
1-4680	334	0,91	0,82	1,33
1-5380	33333	0,75	0,63	1,88
1-5370	33339	1,09	1,37	5,60
Průměr		0,92	0,91	2,50

Zjištěný RPDI v roce 2016 na sledovaném úseku komunikace se přepočte pomocí zjištěných koeficientů změny intenzit dopravy pro jednotlivé sledované skupiny vozidel za účelem výpočtu hluku v roce 2000 (viz následující tabulka Tab. B.7). RPDI pro rok 2016 je zjištěn pomocí zpětného přepočtu RPDI dle koeficientů vývoje intenzit dopravy v TP 225 [26].

Tab. B.7: Příklad určení intenzit dopravy v roce 2000, MK Vavřinec, Středočeský kraj

Lokalita	MK Vavřinec, Středočeský kraj		
	Osobní automobily	Nákladní automobily	Nákladní soupravy
Skupiny vozidel			
RPDI 2018	520	102	5
Koeficient prognózy intenzit 2016 → 2018 (TP 225, III. vydání)	1,04	1,02	1,02
RPDI 2016	500	100	5
Koeficient změny intenzit dopravy mezi roky 2016 a 2000	0,92	0,91	2,50
RPDI 2000	459	91	13

Poznámka: intenzity dopravy RPDI 2018 jsou v rámci ukázkového příkladu smyšlené.

Příloha C – závazná

Problematika kategorie vozidel N1

C.1 Úvod do problematiky

Kategorie vozidel označovaná v rámci EU jako N1 působí problémy jak při její správné identifikaci a zatřídění v terénu, tak i při správné interpretaci, neboť její definice není v současné době v ČR jednotná.

Do roku 2005 byla podle CSD označována tato kategorie jako N1 a později jako LN. Vždy se však jednalo o vozidla s maximální užitečnou hmotností do 3,5 t, avšak směrnice Komise 2007/34/ES ze dne 14. června 2007, Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/46/ES ze dne 5. září 2007 a také vyhláška č. 341/2014 Sb., rozeznávají kategorie vozidel podle maximální hmotnosti, což je podstatný rozdíl.

Poznámka: Podle pravidelných průzkumů intenzit vozidel jsou historicky vozidla členěna metodikou ŘSD ČR do jednotlivých kategorií dle tzv. užitečné hmotnosti. Touto hmotností vozidla se rozumí rozdíl mezi jeho maximální technicky přípustnou hmotností a hmotností v provozním stavu. Evropská legislativa (viz směrnice č. 2007/34/ES o přípustné hladině akustického tlaku a výfukovém systému motorových vozidel a národní vyhláška č. 341/2014 Sb. [45]) rozděluje vozidla do kategorií podle jejich maximální hmotnosti. Při sčítání in situ však sčítači detekují vozidla vizuálně podle jejich vzhledu a velikosti, nikoliv podle jejich hmotnosti. Rozdělení vozidel podle jejich hmotnosti nedetekují ani automatické sčítače. Proto je možné uváděné údaje o intenzitách dopravy sloužící jako vstupní údaje pro hlukové výpočty, které jsou sčítány podle výše uvedeného schematického členění, brát za hodnoty odpovídající počtu vozidel s maximální hmotností, a tedy odpovídající svými akustickými parametry příslušným legislativním předpisům.

C.2 Rozdělení LN, resp. N1 podle typologických kategorií komunikací

Tab. C.1: Průměrné procentuální hodnoty Pet [%] při přidělování „N1→OA“ a přidělování „N1→NA+A“ pro typologické kategorie komunikací I, II, III, IV

Kategorie komunikací	OA	NA + A
I	68	32
II	65	35
III	60	40
IV	50	50

V tabulce C.1 definuje výraz „N1→OA“ procentuální počet vozidel z kategorie N1 přiřazených ke kategorii vozidla osobní. Výraz „N1→NA+A“ definuje procentuální počet vozidel z kategorie N1 přiřazených ke kategorii vozidla nákladní a autobusy. Kategorie komunikací jsou popsány v příloze A.

C.3 Sumarizace

V CSD, ale i v ostatních sčítáních dopravy prováděných např. podle TP 189 [22], není možné jednoznačně rozlišit vozidla uváděná v kategorii LN (N1) odpovídající hlukově spíše kategorii osobních vozidel, nebo naopak kategorii nákladních vozidel. I průzkumem in situ se toto rozlišení provádí velmi obtížně.

Přidělení kategorie N1 do nákladních vozidel může na některých komunikacích způsobit významné zvýšení podílu nákladních vozidel. Tím může dojít i k výraznému nárůstu hlukového zatížení, které nebude odpovídat reálným emisním parametrům dopravního proudu a naopak. Proto je nutné respektovat navržené rozdělení dat o LN (N1) uváděných v CSD, ale i v jiných sčítáních mezi osobní a nákladní vozidla podle Tab. C.1.

Poznámka: Rozlišení kategorie N1 a N2 v oblasti skříňových dodávkových vozidel, vozidel nástavbových, vozidel s valníkem, plachtou anebo bez, je velmi obtížné. Proto při sčítání in situ doporučujeme využívat vizuální znaky uvedené v následující příloze D, Tab. D.2.

Příloha D – informativní

Rozlišování vozidel kategorie N1 při ručním sčítání

Při sčítání vozidel in situ je velkým problémem rozlišování kategorie vozidel, která ještě patří do kategorie N1 (podle přílohy č. 2, vyhlášky č. 341/2014 Sb. – kategorie N1) a jsou postavena na podvozcích osobních vozidel, a tedy spadají podle Směrnice č. 2007/34/ES [31] pod body: 2.1.1 Vozidla pro dopravu osob s nejvýše devíti sedadly, včetně sedadla řidiče a ostatní.

2.1.3 Vozidla pro dopravu osob s více než devíti sedadly, včetně sedadla řidiče; vozidla pro dopravu nákladů:

2.1.3.1 s maximální hmotností nepřevyšující 2 t,

2.1.3.2 s maximální hmotností převyšující 2 t, ale nepřevyšující 3,5 t,





které se již z hlukového hlediska blíží spíše ke kategorii nákladních vozidel dle Směrnice č. 2007/34/ES [31].







Na následujících obrázcích je prezentována ukázka vozidel majících charakter lehkých nákladních vozidel.

Tab. D.1: Ukázky vozidel charakteru lehkých nákladních vozidel

1.		
	<p>Vozidlo kategorie N1 – podvozek M1 Max. hmotnost 1 875 kg Hlukově by mělo být zařazeno mezi osobní vozidla Maximální hlučnost*: do 76 dB</p>	<p>Vozidlo kategorie N1 – podvozek M1 Max. hmotnost 1 945 kg Hlukově by mělo být zařazeno mezi osobní vozidla Maximální hlučnost*: do 76 dB</p>

2.		
	<p>Vozidlo kategorie N1 – podvozek M1 Max. hmotnost 2 000 kg Hlukově by mělo být zařazeno mezi osobní vozidla Maximální hlučnost*: do 76 dB</p>	<p>Vozidlo kategorie N1 – podvozek M1 Max. hmotnost 3 000 kg Hlukově by mělo být zařazeno mezi osobní vozidla Maximální hlučnost*: do 76 dB</p>
3.		
	<p>Vozidlo kategorie M1 – přeprava osob. Uvedeno jako příklad snadné vizuální záměny s N1 Hlukově by mělo být zařazeno mezi osobní vozidla Max. hmotnost 2 800 kg Maximální hlučnost*: do 74 dB</p>	<p>Vozidlo kategorie N1 – podvozek M1 Hlukově by mělo být zařazeno mezi osobní vozidla Max. hmotnost 3 200 kg Maximální hlučnost*: do 77 dB</p>
4.		
	<p>Vozidlo kategorie N1 – podvozek N1 Hlukově by mělo být zařazeno mezi osobní vozidla Max. hmotnost 2 600 kg Maximální hlučnost*: do 77 dB</p>	<p>Vozidlo kategorie N1 – podvozek N1 Hlukově by mělo být zařazeno mezi nákladní vozidla Max. hmotnost 3 500 kg Maximální hlučnost*: do 77 dB</p>

5.		
	<p>Vozidlo kategorie N1 – podvozek N1 Hlukově by mělo být zařazeno mezi nákladní vozidla Max. hmotnost 3 500 kg Maximální hlučnost*: do 77 dB</p>	<p>Vozidlo kategorie N1 – podvozek N1 Hlukově by mělo být zařazeno mezi nákladní vozidla Max. hmotnost 3 500 kg Maximální hlučnost*: do 77 dB</p>
6.		
	<p>Vozidlo kategorie N1 – podvozek N2 Hlukově by mělo být zařazeno mezi nákladní vozidla Max. hmotnost 3 500 kg Maximální hlučnost*: do 77 dB</p>	<p>Vozidlo kategorie N1 – podvozek N1 Hlukově by mělo být zařazeno mezi nákladní vozidla Max. hmotnost 3 500 kg Maximální hlučnost*: do 77 dB</p>
7.		
	<p>Vozidlo kategorie N1 – podvozek N1 Hlukově by mělo být zařazeno mezi nákladní vozidla Max. hmotnost 3 500 kg Maximální hlučnost*: do 77 dB</p>	<p>Vozidlo kategorie N1 – podvozek N1 Hlukově by mělo být zařazeno mezi nákladní vozidla Max. hmotnost 3 500 kg Maximální hlučnost*: do 77 dB</p>

8.		
	<p>Vozidlo kategorie N1 – podvozek N1 Hlukově by mělo být zařazeno mezi nákladní vozidla Max. hmotnost 3 500 kg Maximální hlučnost*: do 77 dB</p>	<p>Vozidlo kategorie N2 – podvozek N2 Max. hmotnost 6 000 kg/ 111 kW Maximální hlučnost*: do 78 dB</p>
9.		
	<p>Vozidlo kategorie N1 – podvozek N1 Hlukově by mělo být zařazeno mezi nákladní vozidla Max. hmotnost 3 500 kg Maximální hlučnost*: do 77 dB</p>	<p>Vozidlo kategorie N2 – podvozek N2 Max. hmotnost 5 000 kg Maximální hlučnost*: do 78 dB</p>
10.		
	<p>Vozidlo kategorie N1 – podvozek N1 Hlukově by mělo být zařazeno mezi nákladní vozidla Max. hmotnost 3 500 kg Maximální hlučnost*: do 77 dB</p>	<p>Vozidlo kategorie N2 – podvozek N2 Max. hmotnost 7 000 kg Maximální hlučnost*: do 78 dB</p>

* maximální povolená vnější hlučnost vozidel dle požadavků Směrnice č. 2007/34/ES ze dne 14. června 2007.

Tab. D.2: Charakteristické vizuální znaky pro rozřídění kategorie vozidel N1 při průzkumu in situ

Zatřídění N1 (typu dodávkových) do kategorie Osobních vozidel (M1) (charakteristické typy: ukázka 1–4, viz Tab. D.1)	Zatřídění N1 (typu dodávkových) do kategorie Nákladních vozidel (N1, N2) (charakteristické typy: ukázka 5–10, viz Tab. D.1)
Kratší rozvor náprav	Delší rozvor náprav
Karoserie/kabina obdobná kabině pro přepravu cestujících – osobnímu vozidlu	Karoserie/kabina rozměrově (výška × délka) odlišná od vozidel pro přepravu cestujících
Karoserie/kabina prosklená celá, nebo částečně prosklená	Karoserie plná, oddělený nákladní prostor – ložná plocha
Zadní náprava jednoduchá (nejsou zdvojená kola na jedné nápravě)	Zadní náprava zpravidla zdvojená (zdvojená kola na jedné nápravě)
Nosný rám není mohutný	Mohutnější nosný rám včetně ochranných prvků
Kabina pro cestující není zpravidla samostatná ani oddělena pevnou přepážkou	Kabina pro cestující zpravidla pevně oddělena od prostoru nákladu
Zpravidla existuje i varianta karoserie jen pro přepravu cestujících	Neexistence varianty karoserie též pro přepravu osob

Příloha E – informativní

Souhrnná specifikace důsledků nerespektování metodického postupu

V následujících kapitolách je uveden souhrn výsledků, k jakým možným chybám při výpočtu či měření může dojít při nerespektování výše uvedených postupů.

E.1 Důsledky vyplývající z nerespektování postupů uvedených v příloze A

Výsledky analýz a výpočtů jednoznačně prokazují obměnu vozidlového parku v ČR. V případě dopravního proudu osobních, nákladních automobilů a autobusů dochází díky vývoji hlukových mezních hodnot vozidel mezi roky 2000 a 2015 zákonitě k poklesu hodnot $L_{Aeq REF}$ pro uvedené kategorie vozidel.

Pokud však výše uvedená skutečnost poklesu hodnot $L_{Aeq REF}$ mezi roky 2000 a 2015 **není** v metodikách výpočtů hluku silniční dopravy **respektována** a pro rok 2000 se pro posuzované komunikace použijí hodnoty $L_{Aeq REF}$ odpovídající roku 2015 (tj. hodnoty, které bývají interpretovány jako hodnoty odpovídající praktickému ukončení obměny vozidlového parku), dochází tím pro okolí uvažovaných komunikací k výraznému **podhodnocení hlukové situace v roce 2000**.

Následným důsledkem takového stavu je to, že při posuzování požadavků, zda pro uvažovanou komunikaci lze či nelze použít atribut staré hlukové zátěže (požadavek je posuzován v bipolárním módu „přiznat atribut staré hlukové zátěže“ vs. „nepřiznat atribut staré hlukové zátěže“), je finální závěr výpočtových akustických studií zabývajících se přiznáním/nepřiznáním staré hlukové zátěže **zcela zásadně ovlivněn hodnotami $L_{Aeq REF}$ pro rok 2000**.

To pak může vést až k situacím, že atribut „staré hlukové zátěže“ pro posuzovanou komunikaci **přiznán není, ačkoliv by zákonitě přiznán být měl**.

Z uvedených důvodů je nezbytné použít realitě odpovídající hodnoty $L_{Aeq REF}$ pro rok 2000 a metodicky správně by se měly akceptovat hodnoty $L_{Aeq REF}$ zohledňující emisní parametry vozidlového parku v roce 2000.

E.2 Důsledky vyplývající z nerespektování postupů v Příloze B

Nedodržením jednotného postupu přepočtu intenzit sloužících pro výpočet hluku mezi rokem 2000 a stávajícím stavem, jak v protokolech z měření, tak v akustických studiích ve vztahu i k výhledovým stavům, bude mít za následek nejednotnost stanovení ekvivalentních hladin akustického tlaku A v roce 2000 a z toho vyplývající nejednotnost při stanovení hygienických limitů. Nesprávným stanovením limitních hodnot může dojít k poškození chráněných obyvatel, nebo správce komunikace. Navíc při posuzování jednoho a téhož úseku dvěma subjekty může zbytečně docházet k rozporům a k rozdílným výsledkům.

Z uvedených důvodů je nezbytné striktně dodržovat jednotný postup při přepočtu intenzit dopravy.

E.3 Důsledky vyplývající z nerespektování přerozdělení LN (N1) v Příloze C

Bohužel není v současné době možné z dostupných dat CSD, ale i z výsledků ostatních sčítání dopravy prováděných např. podle TP 189, jednoznačně rozlišit vozidla uváděná v kategorii LN (N1) hlukově odpovídající spíše kategorii osobních vozidel a zase naopak kategorii nákladní. I průzkumem in situ se toto rozlišení provádí velmi obtížně.

Nerespektováním navrženého přerozdělení a přidělením kategorie N1 **pouze** do nákladních vozidel může v závislosti na charakteru komunikace dojít k významnému zvýšení podílu nákladních vozidel. To vede k výraznému nárůstu hlukového zatížení, které nebude odpovídat reálným emisním parametrům dopravního proudu. A zase naopak, přidělením kategorie N1 pouze do osobních vozidel, může dojít k podhodnocení hlukové zátěže.

Proto je nutné respektovat navržené rozdělení sumárních dat o LN (N1) v CSD ale i jiných sčítáních do jednotlivých kategorií vozidel podle navržených podílů.

E.4 Důsledky vyplývající z návrhů koeficientů a korekcí pro nízkohlučné povrchy – článek 1.9.3

Nízkohlučné povrchy se standardně v mnoha evropských zemích používají jako jedno z protihlukových opatření. To ostatně dokladují právě zahraniční výpočtové metodiky, kde jsou jednoznačně definované korekční faktory pro tyto povrchy. Jedná se však o povrchy používané v zemích, kde zpravidla výpočtové metodiky vznikly. V ČR se hlučnost povrchů ověřuje opakovaným měřením. Na základě výsledků těchto měření, i s vědomím postupné akustické i technické degradace těchto povrchů, byly navrženy korekce, které charakterizují určitou průměrnou hodnotu akustického útlumu zvuku v průběhu předpokládané životnosti povrchu. Nastavený koeficient, resp. korekci, je třeba používat pro povrchy pokládáné v ČR. Při nerespektování těchto doporučení nebude zohledněn reálný akustický stav v území a bude docházet v řadě míst ke špatné interpretaci reálné akustické situace, což by mohlo vést k dalším nepřiměřeným nákladům na PHO. Řešení pomocí nízkohlučných povrchů je jedno z dostupných a realizovatelných protihlukových opatření aplikovaných přímo u zdroje s doložitelným akustickým efektem, který je možné ověřit či kontrolovat opakovaným měřením.